

BOTTENVIKENS FINSKA DELTAN.

AKADEMISK AFHANDLING

AF

J. E. ROSBERG

FIL. MAG.

FRAMSTÄLLES MED TILLSTÅND AF FILOSOFISKA FAKULTETEN VID
ALEXANDERS-UNIVERSITETET I FINLAND TILL OFFENTLIG
GRANSKNING I HISTORISK-FILOLOGISKA LÄROSALEN
DEN 29 MAJ 1895 KL. 10 F. M.



HELSINGFORS,
HELSINGFORS CENTRAL-TRYCKERI,
1895.

F inlands deltabildningar hafva tills dato föga blifvit undersökta. Af hafsdeltan har, mig veterligt, intet annat blifvit monografiskt behandladt än Kumo elfs (*A. Wahlroos*, Kumo elfs utloppsvik nu och fordom, *Fennia* III, 9¹). Och dock kan man vid våra kuster samla rikare bidrag till den allmänna deltakännedomen än mångenstädes. Speciellt är vårt land mer egadt än andra för studium af deltabildningen vid en kust med stark negativ förskjutning af strandlinien. Hvad åter sluttningen mot Bottenviken vidkommer, så är den icke stor, vertikalt mätt, men synnerligen jämn, så att floderna få ett lopp utan större fall, men äfven utan större lugnvatten och klarningsbäcken, hvarigenom grustransporten mångenstädes kan försiggå längs elfvarnas botten på synnerligen långa sträckor. En annan omständighet, som gör deltaforskningen här af särskildt intresse, är, att en rik skärgård ligger utanför endel elfmynningar, medan andra finnas på en fullkomligt öppen kust.

Där kusten är öppen finnas mångenstädes dyner invid elfmynningarna, hvilket gifver tillfälle till iakttagelser angående relationerna mellan det rinnande vattnets och vindens mekaniska

¹ En undersökning af *O. Wichman* öfver Borgå ås delta är ännu icke publicerad.

arbete. Därjämte kan man med ledning af sedimenternas hufvudsakliga nedfällande till höger eller venster om utloppet få uppslag till utredande af strömförhållandena vid våra kuster. Kännedomen om delta-aflagringarnas arkitektoniska byggnad är åter af synnerlig vigt för den recentgeologiska forskningen. Mäktigheten af den postglaciala epokens aflagringar, gränsen mellan Ancylos- och Litorinatiderna, dessa tiders geografiska förhållanden, t. ex. Ancylos-höjningstidens floddalar, transgressionernas storlek, allt detta undersökes med största framgång i deltatrakter. Dessutom kunna terrasser på och profiler i aflagringarna klargöra ett och annat om klimatändringarna.

Då i våra elfvars områden ett synnerligen ifrigt skogafvärknings-, strömrensings- och sjöfällningsarbete pågår, vore också här ett tillfälle att undersöka, hvilken invärkan afrinningsprocents och högflodmaximums förändringar hafva på sedimentationen, öfversvämningarna och horisontalerosionen.

Det är sålunda en hel del synpunkter, för hvilka utforskningen af våra deltan vore af nytta. Därtill komma alla de resultat, hvilka man kan ernå genom deltaforskning öfverhufvud. Sålunda finnas här många intressanta geografiska homologier, hvilka kunna rikta deltasystematiken, i den inskränkta mening en systematik af geografiska föremål öfverhufvud kan komma i fråga. Här är ett godt tillfälle att studera ästuar-, marina och submarina deltan samt dessas utveckling och tillväxthastighet; vidare deltagrenarnas uppkomst och afdöende; vidare bankbildningen, alluvionernas sänkningar eller veckningar i följd af isprässning, sedimentationsförloppet och strandvallbildningar.

Äfven några mer fjärranstående forskningsområden beröras i viss mån af deltaforskningen eller kunna hafva utbyte däraf, t. ex. växttopografin och endel historiska eller antropogeografiska frågor såsom uppkomsten af kultur och folktätheten.

En närmare behandling af alla dessa synpunkter har jag så mycket mindre kunnat befatta mig med som redan en uttömmande undersökning af de geologisk-geografiska förhållandena, hvilken varit min hufvuduppgift, hade erfordrat kostsamma gräfningar, kartupptagningar, slammätningar och anställande af observationer. Vid exkurrerandet hade jag som ögonmärke att

skaffa mig en öfverblick af Bottenvikens deltabildningar och såvidt möjligt lära känna drag ur hvarje enskildt deltas utvecklingshistoria. Vid nedskrifvandet syntes det mig dock fördelaktigare, att så fullständigt som möjligt monografiskt skildra några typiska deltan och jämföra de öfriga med dessa. Några vissa typer kan man dock strängt taget icke uppställa, då hvarje delta utvecklar sig individuellt, men vi skola finna att deltan, som utvecklats sig under ensartade förhållanden och på grund af vissa deltabildande krafter öfvervigt öfver andra, förete slående homologier. Såsom typer i denna mening syntes mig Torne elfs, Ule elfs, Kalajokis och Kyrö elfs deltan bäst lämpa sig; det första som ett till en del skärgårdsdelta, hvilket tillväxer genom upptagande af en mängd »falska» deltaholmar; det andra som ett submarint delta, hvilket nyligen höjt sig ofvan vattenytan; det tredje som ett rent submarint delta och det fjärde som ett skärgårdsdelta med vidsträckta alluvioner, hvilka utfylla ästuarierna, det ena efter det andra. Jag hade visserligen vid platsundersökningen icke egnat de tre första ett större detaljarbete än många öfriga, hvilka nu blifvit behandlade mera i förbigående, men jag har i dess ställe i literaturen påträffat atskilliga uppgifter om dessa gamla kulturcentra.

Vid deltabeskrifningarna har jag hufvudsakligast fäst afseende vid genetiska förhållanden och de morfologiska endast då, när de förra redan berättiga en att tala om deltabildningar. Därigenom hafva många här skildrade deltan alls icke den traditionella förgreningen, men man skall under deras tidigare utvecklingsskeden kunna påvisa ett deltastadium eller kunna föreställa sig ett delta uppkomma i framtiden, under förutsättningen af samma intensitet hos strandförskjutningen som hittills. Och då den rent tektoniska landvinningen, som man antager, här är jämförelselvis stor, komma strängt taget vid alla elf- och åmynningar deltabildningar att uppstå, om icke öfvervattens- så submarina.

Om jag icke kunnat företaga de tidsödande och kostsamma materialsamlingar och undersökningar, hvilka för detta ändamål hade varit af nöden och sålunda icke kan göra anspråk på att i någon nämnvärd grad hafva riktat vetandet på detta i vårt

land hittills så föga beträdda forskningsfält, har jag dock samlat erfarenhet om ett metodiskt tillvägagående, hvilken blefve mig till nytta om jag, som jag hoppas, blefve i tillfälle, att i framtiden undersöka Bottenhafvets, Östersjöns och Finska vikens finska deltan. Jag begagnar tillfället att uttala mitt tack till Geografiska föreningen i Finland, hvilken till en del bekostat mina undersökningar, tjänstemännen vid Landtmästeristyrelsen och några andra värk, distriktsingenjörerna i Vasa och Uleåborgs län samt flere enskilda personer, hvilka underlättat mitt arbete, d:r R. Hult, som gifvit mig råd vid kartateckningen, professor Rudolf Credner i Greifswald och docenten d:r R. Sieger i Wien, hvilka gifvit mig värdefulla literaturanvisningar samt Sällskapet för Finlands geografi, hvars rika bibliotek jag fått anlita.

Torne elfs delta.

Torne elf, Torniojoki har ett *flodområde*, stort 33,781 km,¹ som, tämligen långsmalt, sträcker sig i NNV—SSE mot fjällbygden till mer än 69° N bredd. Områdets lutning mot Bottniska vikens nordligaste del är i jämförelse med förhållandena i öfrigt inom Finland mycket stor. Och det bildar i afseende å dossering en öfvergång mellan flodområdena i Norrbotten och desamma i Österbotten. De förra sänka sig från det 900 m höga fjällandet till det c. 420 m höga sjölandet och därpå till skogslandet c. 240 m, för att slutligen utfläckas i kustlandet, som når 30—60 m höjd². De österbottniska flodområdena sänka sig i allmänhet från 120—210 m höjd småningom mot hafvet. Endast de största områdena i norr vidtaga på 210—300 m höjd³. Forsarna i Torne elf utvisa äfven detta, i det de äro ett mellanting mellan de norrbottniska fallen och de österbottniska strömmarna och lindrigt sluttande forsarna.

Torne elf uppkommer ur Torne träsk, 345.3 m absolut höjd,⁴ dess stora biflod Muoniojoki upprinner ur Koltajärvi och genomrinner strax därpå Kilpisjärvi, som ligger 475,9 m⁴ öfver hafvet. Källfloden Lätäseno upprinner på en ännu större höjd på bärget Utrasoivi 804 m.¹ Då Muoniojokis längd är blott 482 km,⁵

¹ K. E. F. Ignatius, Finlands geografi, sid. 236 och 184.

² Fredr. V. Svenonius, Bidrag till Norrbottens geologi, Stockholm 1880, sid. 5.

³ I. J. Inberg, Suomenmaan kartasto, Helsingissä, 1878.

⁴ Norrbottens läns kartverk, Stockholm, 1886—87.

⁵ Cl. W. Gyldeń, Suomenmaan joet ja järvet, Suomi, 2:nen jakso, 1:nen osa, Helsingissä, 1863.

är naturligt, att strömhastigheten i elfven blir stor. Muoniojoki har korta lugnvatten och tätt ställda forsar,¹ Torne elf har däremot längre lugnvatten (sel) och färre men stora forsar t. ex. Kengis (Köngäs) 19,3 m.²

Vattnets hastighet blir i följd af områdets starka lutning mycket stor för finska förhållanden. *Rein*³ uppgifver medelhastigheten till 4 verst (= 4,3 km) i timmen. *Ignatius*⁴ säger, att densamma vid vårflödet stiger till 6 $\frac{1}{2}$ verst (= 7 km) i timmen och distriktsingeniör *K. F. Smedberg* i Uleåborg meddelar mig, att vid någorlunda normalt vattenstånd, oktober 1884, invid Torneå stad, 4 km från mynningen, vattenhastigheten är 6,67 fot i sekunden (c. 7 km i timmen).

Med denna stora medelhastighet blir *transporten af fast material* synnerligen betydande. *De Lapparent*⁵ anser, att bottenhastigheten är hälften af medelhastigheten. Bottenhastigheten vore sålunda i medeltal för hela floden 0,6 m i sekunden vid normalt vatten och 0,97 m i sekunden vid vårflöde. Vid Torneå vore densamma 0,99 m i sekunden. Då samme författare beräknar en bottenhastighet af 0,70 m i sekunden lagom att framflytta finare grus samt af 1,20 m i sek. för att forsla stenar af äggstorlek, framgår, att transporten längs bottnen torde vara ganska betydlig redan vid medelvatten. Enär sålunda nedre delen af Torne elf och hela Muoniojoki enligt tillgängliga uppgifter⁶ bilda en nä-

¹ Förteckning och beskrifning öfver i Finland befintliga mera betydande vattendrag, farleder och större vattenfall äfvensom forsar, vid hvilka industriella verk redan finnas anlagda, enl. uppdrag af Jordbr. exp. i K. S. utarbetad under inseende af Öfverst. för väg- och vattenbyggnaderna, Helsingfors 1889, sid. 2.

² *K. A. Fredholm*, Öfversigt af Norrbottens geologi, Sveriges geol. unders. Ser. C. N:o 83, Stockholm 1886, sid. 9 ff.

³ *G. Rein*, Materialier till utredande af Finlands statistik, II, Uleåborgs län, Helsingfors 1867, sid. 38.

⁴ a. a. sid. 236.

⁵ *De Lapparent*, Traité de geologie, enl. cit. i *F. von Richthofen*, Führer für Forschungsreisende, Berlin, 1886, sid. 150.

⁶ Äfven *J. Acerbi*, Reise durch Schweden und Finnland in den Jahren 1798 und 1799, übersezt von Ch. Weyland, Berlin 1803, Magazin von merkwürd. Reisebeschreibungen, 26 band., sid. 279 ff.

Hugo J. Stjernvall och *C. Sundman* muntligt meddelande.

stan oafbruten mer eller mindre stark ström, måste man tänka sig grustransport försiggå längs långa sträckor af bottnen ända mot mynningen. Vid högfloed är detta förhållande än mer utprägladt. Då märkes strömmen enligt en uppgift af en gammal fiskare vid Marjaluoto invid Röyttä uthamn, således mer än 5 km utanför den egentliga mynningen mellan Hellälä på Björkö och svenska fastlandet. *Rein* säger: mellan Röyttä och staden är »landsättningen svår i anseende dels till stark ström, dels till vattnets grundhet och mötande sandbankar»¹. Vid ångbåtsfart uppför elfven börjar strömmen att blifva hinderlig redan vid Bockholmen och i den smala mynningsarmen mellan Björkö och Palosaari finnes en fors, uppför hvilken man måste staka smärre båtar. Strömmen i flodmynningen är emellertid särdeles beroende af vattenståndet i hafvet och flödet i elfven. Vid mycket lågt vattenstånd i hafvet och största högfloed i elfven, som stundom inträffa samtidigt under sommaren, blir naturligtvis strömstyrkan i flodmynningen betydligt förökad. Under sådana omständigheter är det tydligt att mest finare, men tidtals gröfre grus i stora massor utföres ur flodmynningen.

Med större lätthet föres det finare slammet ut genom flodmynningen. Det är synnerligast efter islossningen, som vattnet är grumladt af slam, senare under sommaren är vattnet jämförelsevis klart, oaktadt högsta vattenståndet då är inne. Slammet utgöres mest af mineraliska produkter, hvilka i följd af större specifik vikt lättare sänka sig från ytvattnet än organiska ämnen.

Vi finna, att Torne-Muonio flodområdet i morfologiskt afseende bildar en öfvergång mellan de norrbottniska och de österbottniska, betraktadt vertikalt från källorna till mynningen, samt liknar öfriga flodområden kring Bottniska vikens norra del, med undantag af Kemijokis, Ijokis och Ule elfs, hvad den horisontala utsträckningen vidkommer. De äro nämligen alla lång-

¹ *Rein*, a. a. sid. 51.

G. *Rein*, Geographiska och statistiska notiser om Uleåborgs län, sid. 275.

sträckta med någorlunda parallela vattendelare på långsidorna eller, isynnerhet vidkommande de norrbottniska elfvarnas områden, kilformigt tillspetsade vid flodmynningarna.

Osäkert är emellertid, om icke flodområdet i en framtid kommer att blifva betydligt minskadt, en omständighet, som sannolikt kommer att utöfva inflytande på bildningarna i flodmynningen, enär vattenmängden komme att minskas, sedimentförslingen aftaga och tiderna för högfloed blifva något förändrade. *Srenonius*¹ berättar, att den märkvärdiga *bifurkation*, Tärändö elf, Täräntöjoki, som nu finnes mellan Torne elf och Kalix elf och som han anser skulle hafva bildats för »mindre än 100 år sedan» (hvilket är mindre sannolikt)², mottager ständigt ökade vattenmassor, medan Torne-grenen alltmer försinar. Af samma åsikt är äfven *Fredholm*³. Om så fortgår, kommer vattenmassan i sinom tid att betydligt aftaga i Torne elf.

Nederbörden inom Torne-Muonio-dalen är ganska ymnig. Synnerligast gäller detta om trakterna vid elfmynningen. Med ledning af *Mobergs*⁴ anteckningar har jag som medeltal af tio års observationer räknat 128,6 nederbördsdagar årligen, hvilket skulle utgöra c. 37 % af alla årets dagar. Detsamma framgår af *Sundells*⁵ karta öfver snötäckets höjd, där trakterna vid elfmynningen betecknas såsom varande bland de mest snörika. Här liksom af *Mobergs* anteckningar märker man en minskning af nederbörd högre upp i dalen vid Turtola.

För att beräkna medelnederbörden finnes ännu högst ringa material. Emellertid torde afrinningsprocenten här vara mycket

¹ a. a. sid. 24.

² *S. G. Hermelin*, Försök till Mineralhistoria öfver Lappmarken och Vesterbotten, Stockholm 1804, sid. 70, omnämner redan Täräntöjoki och hans uppgifter torde vara samlade af *P. Adlerheim*, som på 1750-talet reste här. Dessutom är bifurkationen utsatt på Geogr. Chartor öfver Sverige af *S. G. Hermelin*, Stockholm, 1799.

³ a. a. sid. 10.

⁴ *Adolf Moberg*, Klimatolog. iakttagels. i Finland af F. Vet. Soc., I del år 1846—1855, II, Meteorologiska ant., Helsingfors 1871,

⁵ *A. F. Sundell*, Snötäckets höjd i Finland Jan.—Mars 1891, Fennia 7, n:o 3.

hög, beroende af områdets topografiska beskaffenhet. *Juselius*¹ framhåller på tal om österbottniska elfvar, »att ju nordligare man kommer desto mindre är den vattenmängd, som går förlorad genom afdunstning, desto större åter vattentillflödet vid snösmältningen vårtid, något som vinner en tydlig bekräftelse uti de svåra vårflödena uti de nordösterbottniska elfvarna». Det samma framgår af *Appelbergs*² uppgifter om de svenska elfvarna. Om afrinningsprocenten där stiger från 30—40 för de mellansvenska elfvarna till 87,2 för Klarelfven och 86,2 för Lule elf, kan man gissningsvis antaga densamma för Torne elf till närmare 90.

Någon uppgift öfver den vattenmassa floden nedför torde ej finnas. Enligt en profil af *Smedberg* har jag uträknat den förbi Torneå stad nedflutna vattenmassan till 1,000,000 l. i sekunden (i rundt tal).³ Vid högsta flod är vattenmassan c 2 gånger större.

Vattenmängden i elfvens mynning är, som nämndt, mycket olika. *Acerbi*⁴ säger, att floden tre gånger om året sväller öfver sina bräddar; om våren, när snön och isen smälta i bärgen, om sommaren, när plötsliga och häftiga regn inträffa och slutligen om hösten, innan elfven tillfrysar. Sommarflödet lär emellertid orsakas däraf, att Torne träska då först afkastar sitt istäcke och öfverfyllas med vatten från de omgifvande bärgen. Icke alla somrar afkastas istäcket; då uteblir sommarflödet. Islossningen inträffar i medeltal d. 14 V⁵. »De stora variationerna i vattenståndsförhållandena torde vara orsaken, hvarför vattenverk så

¹ *Axel Juselius*, Hydrologiska undersökningar i södra Österbotten, Fennia 5, n:o 11, sid. 4.

² *Ossian Appelberg*, Bidrag till känned. om den i Sveriges vattendrag framrinnande vattenmängden, Ingeniörfören. förh. 1886, h. 4, sid. 107—128.

³ Egentligen 907632 l. Undersökningen värkställdes i oktober 1884 och vattenytan var då 2,5 fot ofvan lägsta, men 7.32 fot under högsta vattenståndet. Den ringa vattenmängd, som tidtals rinner mellan Torneå och Haaparanta, är ej beaktad.

⁴ *Acerbi*, a. a. sid. 308.

⁵ *Rein*, Materialier o. s. v., sid. 61.

litet förekommer i denna elf¹. *Rein*² omtalar att vårflödet, som pågår i medlet af maj, varar c. två veckor. Floden, hvars normala bädd är 300—800 famn bred (540—1,440 m) och hvars djup (utom i forsarna) är 6—12 fot (1,8—3,6 m), blir under flodtiden 1,000—1,200 famnar bred (1800—2160 m) och har ett vattendjup af ända till 18 fot (5,4 m). Ängslador och hägnader på lågländta ställen förstöras då någon gång. *Acerbi*³ har något skiljaktiga uppgifter om vattenståndets växlingar. Han säger: »Die grösste Breite des Flusses besteht, wenn sein Wasser eine mittlere Höhe hat, in 900 Ellen, gewöhnlich aber beträgt diese Breite nicht mehr als 500 Ellen. Seine grösste Tiefe ist zehn Ellen, und seine geringste, wo er am seichtesten ist, besteht nur aus zwei bis fünf Fuss Wasser». *Stuckenberg*⁴ uppger för flodens nedersta lopp: »die Breite 200 bis 250 und selbst bis zu 300 Faden, die Tiefe 30 Fuss und auf den Fällen nicht unter 3'». Enligt mätningar på Neder-Torneå sockens karta⁵ är normalbredden i hufvudådern invid Torneå stad 240—450 m, i hufvudmynningsarmen 240—660 m samt i själfva mynningen 540 m.

Vattenståndsvaryationerna i elfven förorsaka jämte ispackningen genomgripande förändringar i strandkonturen och i mynningen genom erosion och öfversvämning.

»Liksom uti de öfriga nordösterbottniska elfvarna äro isförhållandena äfven här mycket svåra. Den sig bildande bottenisen uti forsarne tvingar det afgående vattnet att beständigt flöda på isytan, hvarigenom isens tjocklek under den långvariga vintern blifver ofantlig, ofta flere tiotal fot. Denna is, tvingad i rörelse af det stigande vårvattnet, åstadkommer sedan uppdäm-

¹ Öfverstyr. för väg- och vattenbyggn., a. a., sid. 4.

² *Rein*, Materialier o. s. v., II, sid. 38.

³ *Acerbi*, a. a., sid. 308.

⁴ *J. Ch. Stuckenberg*, Hydrographie des Russischen Reiches, St. Petersburg, 1844, 1:er Band, sid. 638.

⁵ *Petter Malmgrén*, år 1844.

ningar med deraf följande skador och olyckor af många slag». ¹ *Acerbi* ² uppger isens tjocklek till blott 5—8 fot. *Norrlin* ³ omtalar 1—2 fots flödvatten på Torne elfs is. Sådan is, hvilken ofta med våld lösryckts från sitt läge, medför stora massor jord och slam, som fastnat på isytans skrofligheter. ⁴ Dessa partiklar skeppas dock vanligen längre ut till hafs, så att mynningsbildningarna i mindre mån influeras däraf. Ofta lär inträffa, att is bildar sig på botten af vattendragen. ⁵ Dessa isbildningar flyta upp om sommaren och medföra stora mängder jord.

Svenonius ⁶ är böjd för att antaga en högerafvikning af Torne elf i enlighet med *v. Baers* lag, dock på tämligen lösa grunder ⁷. Tvärtom kan man nära mynningen spåra en tydlig vensterafvikning. Torneå stad ligger sålunda på en ö, Svensari (Svensarö), som dock nu mer kan sägas vara en halfö⁸, ehuru högsta vårfloden ännu går i den forna flodbädden ⁹. På äldre kartor ¹⁰ finnes ännu ett sund, flere m bredt, mellan ön

¹ Öfverst. f. väg- och vattbyggn., a. a. sid. 4.

² *Acerbi*, a. a. sid. 308.

³ *J. P. Norrlin*, Berättelse i anl. af en till Torne Lappmark verkställd naturalhistorisk resa, Notiser ur Sällsk. pro Fauna et Flora fenn. förhandl., 13 h. Helsingfors, 1871—74, sid. 252.

⁴ Särdeles högt vattenstånd med åtföljande svår isgång torde hafva inträffat åren 1682 och 1703—1706, se *A. J. Malmgren* Handl. och Förord. ang. Finlands fiskerier. 5:te häft., sid. 163 o. 167.

⁵ Man berättar att detta ofta vållar svårighet vid stakande uppför strömmen, enär man icke får fäste för stakarna på den hala grunden. Jämför observationer af *U. Cygnæus* och *A. Wahlroos*, Fennia II, I, sid. 25.

⁶ *Svenonius*, a. a. sid. 24.

⁷ Förnämligast emedan kyrkan i svenska Öfver Torneå skulle förstörts genom en öfversvämning för par hundra år sedan. Detta synes dock bero derpå, att den venstra stranden är bärgig. (Aavasaksa.)

⁸ Man berättar i Torneå, att kungsåderns förlopp i forna tider varit vester om Torneå stad.

⁹ *Stuckenberg*, a. a. sid. 638.

¹⁰ *A. F. Merckell*, Utdrag ur Chartan öfver Torneå stad m. m. 1785—1786 och *S. G. Hermelin*, a. k.

och fastlandet¹. På *P. Malmgréns* karta af år 1844 är sundet på ett ställe nästan igenvuxet. *Acerbi*² säger (åren 1798 och 1799): »Die Halbinsel Schwenzar, auf welcher die Stadt Tornea liegt, ist von mehreren Geographen sehr uneigentlich eine Insel genannt worden. Sie hängt wirklich mit den festen Lande durch eine Erdzunge zusammen, die zwar, wenn der Fluss angeschwollen ist unter Wasser steht, allein die Pferde vor den Karren können dessen ungeachtet durchwaten, und häufig gehen auch Menschen auf Schrittsteinen hindurch; sie kann folglich durchaus nicht für eine Insel gehalten werden». Detta gäller sannolikt om flodarmens N del, ty nämde författares reskamrat, major *Skjöldebrand* har utgifvit en teckning³ öfver Torneå stad, tagen tvärs öfver S delen af flodarmen, och där ser man ännu betydligt vatten. Numer synes mellan Torneå och Haaparanta endast en sumpig äng. Elfvens E strand midtemot staden förefaller äfven att vara erosionsstrand.

Att stranderosionen flerstädes måste vara betydande framgår af *Reins*⁴ och *Hermelins* uppgifter att stränderna nästan öfverallt nära utloppet bestå af lösa bildningar, sand, sandmylla lera, kärrjord och dylikt.

¹ *E. Widenius*, Phys.—oeconom. afhandling om Uplandningarnas Beskaffenhet i Finland. Åbo 1772, sid. 17. »Då Torneå stad 1640 anlades, var den en ö, på alla sidor omgifven af älfven samt kunde stora Fartyg gå åtskiljes der nära intil; nu mera ligger Staden på en half ö, sedan älfbräddarne något nedrasat, samt af wårfloden en myckenhet botnäfja blifvit nedsläpad».

Stuckenberg, a. a. I, sid. 92. »Ehemals ward der Hafen von Torneå für vortrefflich gehalten, und Seeschiffe von ansehnlicher Grösse konnten nahe am Lande ankern».

² *Acerbi*, a. a. sid. 279.

³ *A. F. Skjöldebrand*, Voyage pittoresque au Cap Nord, A Stockholm MDCCC.

⁴ *Rein*, a. a. sid. 38. *Hermelin*, a. a. sid 64 ff.

Högfloden förorsakar flerstädes *öfversvämningar* på elfstränderna¹. I själfva deltat hafva öfversvämningarna icke så stor utsträckning, enär de rännor, där vattnet företrädesvis rinner fram, äro djupt skurna med jämförelsevis höga stränder. Dock händer, att lägre ängsmarker öfversvämmas och öfversållas med svämsand. Detta gäller isynnerhet öarna i Alarauma by och Laivaniemi. *Tuneld*² säger: »Genom Torneå-Elfvens upstigande, den 25 Maji 1677, blef den »(staden Torneå)» ock mycket förderfvad.»

På många ställen, där vid lågt vatten finnas torra ängar, uppsöker floden vid högt stånd sina forna bäddar och påfyller dem med sand. Då är strömmen, som äfven vid normalt vatten är stark utanför mynningen vid Björkö, märkbar långt ut i hafvet. De låga delarna af Selkäsaari och Kraaselinpankki öfversvämmas. Då kan man färdas i små båtar i det eljes igengrodda sundet mellan Ruohokari och Tromsö, likaså mellan Marjaluoto - Tromsö och fastlandet. Med lastbåtar kan man däremot färdas mellan Oxö och Liinaluoto ända upp till Raumansuu eller mynningen af flodarmen mellan Kemheikinsaari och Ruohokari. Denna elfgren, kallad Liekka, är då ganska vattenfylld.

Sedimenternas kvantitet och kvalitet betingas i hög grad af *flodområdets geologiska beskaffenhet*. Inom flodens mynningsområde anträffas icke i dagen gående fast klyft annanstädes än på Björkö, hvarest en granithäll finnes på udden nedanom prästgården och en granitbacke inom staden Haaparanta³. Dessutom finnes vid Neder Torneå kyrka »svartgrå förstenad ler-

¹ *Hermelin*, a. a. sid. 67. »Vid starka vattenflöd under islossning stiger vattnet i elfven 12 till 16 fot högre än vanliga vattenytan».

Robert Sieger, Seenschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien, Zeitschr. der Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin, XXVIII Band, 1893, N:o 1 und 6. Tab. I b. »1769 Ungewöhnl. Frühjahrsflut Torneå Elf».

² *E. Tuneld* (*H. G. Porthan*), Geographie öfver Konungariket Sverige, III, Stockholm 1794. sid. 171. (*Brunnii* Diss. de Torna, s. 19).

³ *Svenonius*, a. a. sid. 39.

skiffer med mandelformiga körtlar af svart hornblende ¹. För resten anträffas endast lösa jordarter. Muoniodalen äfvensom de förenade elfvarnas dal uppbygges af granit och gneis företrädesvis ². Uti öfre Tornedalen anstå eurit, glimmerskiffer, hälleflinta, hornblendeskiffer, konglomerat, grönsten, och granit. ³ *Svenonius* synes vara böjd för att anse Tornedalens öfre del hafva fått sin riktning, i stort sedt, i följd af sprickning. Erosionen har sedan, under vida gynsammare vilkor än nu, fortsatt att gröpa ut dalen. Han underskattar dock ingalunda vittringen, hvarken den kemiska före istiden eller den mekaniska (sprickfrost) under prae- och postglaciertiderna, utan anser, att denna kraft utfört en stor del af utgröpningsarbetet i detalj.

Klart är att genom dessa vittringsprocesser, synnerligast sprickfrosten, hvilken som känt är ytterst verksam i dessa trakter, oerhörda grusmassor samlat sig. Dessa nedfördes sedan genom inlandsisen eller vatten. Om man också med *Suess* ⁴ och *de Geer* ⁵ antager att isdelaren låg E om Torne träsk, äro dock såväl lutningen som området tillräckligt stora för att de väldiga massorna af lös jord i flodmynningen kunna få sin förklaring af ofvanantydta orsaker. »Inom den stora isen har rörelseriktningen varit nordvest-sydostlig åtminstone så långt åt norr som till Torneelf ofvanför Muonioelfs inflöde. Under ett senare skede, sedan istäcket genom afsmältning förtunnats, inverkade landets ytformer på isens rörelseriktning. Den kom att följa elfvarnes dalgångar . . . ⁶».

Af de lösa bildningarna i elfdalen hafva vi framför allt att märka krosstensgrus, som i ymnighet förekommer, då man

¹ *Hermelin*, a. a. sid. 65.

² *Hugo J. Stjernvall*, Bidrag till finska Lappmarkens geognosi, Medd. fr. Industr. Styr. i Finland, 14 h., Helsingfors 1891.

³ *Svenonius*, a. a. sid. 27 och sid. 25 ff.

⁴ *E. Suess*, Antlitz der Erde, Band 2, sid. 424 o. 432.

⁵ *G. de Geer*, Geol. Fören. Förh. Band X, sid. 198.

⁶ *K. A. Fredholm*, Bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten, Geol. Fören. Förh. Band XIII sid. 456.

något aflägsnar sig från sjelfva elfdalen. *Svenonius* ¹⁾ omtalar, att isynnerhet Muoniodalen är rik på rullstensgrus. Denna grusart, säger han, förekommer i väldiga massor »i holmarnas öfre ändar — bildningar som i stor skala alltjemt fortgå... och hvartill materialet sammanföres och bearbetas isynnerhet vid islossningarne samt vår- och fjällflödena. Härigenom bli många holmars norra ändar vida högre än deras öfriga delar». Sjelfva bottengrunden består dels af sand, klapper och sten, dels af lera och gyttja ²⁾. — *Hult* ³⁾ berättar att »mycket ansenliga, här och der rullstensförande sandlager följa de stora floderna åt på ömse sidor och sträcka sig ofta tusental meter inåt från stranden. Vanligen äro de dock blott några hundra meter breda vallar längs elfvarne». Stenarna äro alltid rundrullade.

Inom *mynningsområdet förhärskas*, som nämnt *de lösa bildningarna* nästan uteslutande. De stränder och holmar, som ligga på ömse sidor om hufvudfåran, bestå förnämligast af groft rullstensgrus och sand. Svensari upptages i midten af en grusbacke, Kvarnbacken; ett bredt strandbräm upptages af äng ⁴⁾ med sandig jord. Torneå stads E strand ⁵⁾ består ofvan af lerhaltig sand till c. 2—3 m djup. Inundationsbädden består ofvan af lerhaltig sand och stenar till c. 2—3 m djup. Därunder följer hårdt, stenbundet grus, hvilket i ett tunnt lager hvilar på fast klyft. På elfvens östra strand midt emot staden finnas enahanda bildningar, blott med den skilnad att bärggrunden där tränger fram till flodbädden just i lågvattenlinien. Bottnen är betäckt med sten och grus. Därunder träffas fast klyft. Torne elfs flodbädd är här sålunda en i bärget ingräfd fåra, påfylld med rullstensgrus.

¹⁾ *Svenonius*, a. a. sid. 83 ff.

²⁾ *Rein*, a. a. sid. 38.

³⁾ *Hj. Hjelt* och *R. Hult*, Vegetationen och floran i en del af Kemi Lappmark och N. Österbotten, Medd. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica, h. 12, Helsingfors 1885, sid. 11.

⁴⁾ *Merckell*, a. kart.

⁵⁾ Ing. *Smedbergs* tvärprofil.

Bland öarna på svenska sidan af hufvudådern består Kraaseli nästan uteslutande af svämsand, udden mot strömfåran, Kraaselinnokka af rullsten. Likaså Selkäsaari af svämsand. Tjugudd, som från fastlandet utskjuter mot Björkö, består af rullsten. Kraaselinpankki är en stor svämsandbank. Tirrö och Hamppaleiviskä bestå af sand med rullstensbildningar mot strömfåran. Mellan dessa holmar sträcka sig långa sandbankar bevuxna med »sjögräs» (enligt uppgift af en sjökaptän). Marjaluo nära Röyttä består af rullsten. Holmarna på ömse sidor af hufvudådern äro längre ut mot hafvet bestående af sand och bevuxna med barrskog, de förutnämnda äro bevuxna med löfskog¹. Bland de finska öarna invid hufvudfåran har Röyttä hög strand bestående af rullsten och grof sand. Bockholm, en något högre holme, består till stor del af svämsand, hvilken bildar långdragna bankar i holmens fortsättning och parallelt med strömfåran. På *Merckells* karta² är N udden af holmen omgifven af något, som enligt beteckningen torde vara rullstensgrus (jämför det, som sades om Svenovius' iakttagelser om holmarna högre upp i elfven). Dylika bildningar äro upptagna på den mot strömfåran vända stranden af Sellö samt vid Oxös södra stränder. Björkö's inre upptages utom af bärg af »stenhölster». W: delen af Björkö, mot hufvudådern består af stenbunden mark och rullsten, E delen åter af lera, som användes för tegelslagning. Erosionsstränderna vid Kirkkopudas eller Joros, den N om Björkö gående flodarmen, syntes utgöras af horisontalt skiktad lera.

De längre ut (ytterom mynningsdeltat) belägna holmarna bestå af större rullsten, t. ex. Riskilä och Kuusiluoto. Likaså de på gränsen mot Kemijokis område belägna.

I den stora, grunda fjärden mellan Björkö, Sellö och fastlandet består botten mest af gyttja, här och där beströdd med

¹ Uppgifterna om de yttre holmarna har jag förnämligast erhållit af sjömän, om de inre åter, dels genom egna undersökningar, dels af fiskare.

² *A. F. Merckell*, Charta öfver en del af Björkö Byss ägor o. s. v. 1786, 1: 8000.

stenar. Gyttja aflagnas synnerligast, där grenen Joros utmynnar, Joroonsuu. En mängd af de små holmarna hafva steniga stränder. Detsamma gäller om Tromsös W strand. Några holmar äro ganska låga och bildade af stora runda stenar, t. ex. Pajukari (?) ¹. Andra bestå af lerjord, t. ex. Liinaluoto. I närheten af Liekkas mynningar utgöres en hel mängd smärre holmar af lerjord. Här upptages lera för industrielt behof från botten vintertid. Vid pliktning på norra delen af Oxö fann jag ofvantill 0,6 m sand, undertill fanns par m lös lera, blandad med förmultnade organismer. På ett annat ställe låg ett ungefär lika mäktigt sandlager öfverst. Sedan följde svartaktig sandblandad lera, icke särdeles mjuk till 3,5 m djup, därpå vidtog hårdt gruslager. Holmarna Ruohokari, Lehtiliedet, Mykkälänsaari, Kirkkokarit och andra, belägna utanför Joroonsuu, hafva mot strömfåran brant eroderade stränder. I erosionsbranterna synes ofvan ett tunnt sandskikt och undertill hård lera, af hvilken jordart större delen af holmarna synes bestå.

Såsom vi ofvan hafva sett, förekomma inom Torne elfs område nästan uteslutande kristalliniska bärgarter och af lösa bildningar mest grus och sand. Att de medförda sedimenterna till öfvervägande del hafva sitt ursprung härifrån, kan man antaga, emedan Torne-slammet ganska hastigt nedfaller och vattnet uppklnar. Den svarta leran i en del deltaholmar tyder dock på, att icke uteslutande mineraliska beståndsdelar nedföras. *Hult* ² omtalar, att floden strax efter midsommar hade lagt vidsträckta strandängar under vatten. »Der strömmen är instängd mellan höga stränder, rycker den då med sig stycken af de lösa jordlagren. Vi sågo flerstädes sandvallarne urätta af floden och massor af träd dels nedrasade med jorden, dels kullstjelpa med topparne i vattnet. Den sålunda bortsköljda jorden slammas upp och föres nedför elfven. I sjelfva strömfåran afsätter sig blott det gröfsta gruset; det öfriga sjunker småningom till botten på de öfersvämmande markerna. Sanden stannar . . . närmast

¹ Anteckningen otydlig.

² *Hjelt* och *Hult*, a. a. Sid. 11 och 12.

strömmen, och hopar sig der år efter år till dess den bildar en vall, som då vattnet åter börjar sjunka, skiljer elfven från det kvarliggande flödvattnet på låglandet. Där afsätter sig leran och dyn». Enahanda företeelser, skola vi se, äga rum i elfvens delta. Elfgrenen Liekka, som genomrinner odlade bygder och betydligt uppsväller under högflodstider, torde medföra mer organiska sedimenter än hufvudströmmen.

Innan vi gå att granska de förändringar deltat genomgått under tidernas lopp, skola vi i korthet beskrifva dess nuvarande utseende.

Gränserna för Torne elfs delta äro tämligen svåra att bestämma. Vi utgå i detta fall från den definition af begreppet delta, som *Rudolf Credner* gifvit och benämna icke en flods mynningsbildningar delta blott på grund af morfologisk likhet med de som typer uppställda stora deltan, t. ex. Nilflodens, utan på grund af genetisk likhet. »Mündungen mit vorgelagerten Schwemmland-Bildungen fluviatilen Ursprunges an Stelle vorher wasserbedeckter Gebite» sind »Deltamündungen».¹ Med fasthållande af denna definition borde man sannolikt räkna deltatsspets c. 40 km högre upp än den nuvarande egentliga elfmynningen befinner sig. Där floden flyter genom Karl Gustafs, Karunki och Neder Torneå socknar är markens lutning nämligen ganska ringa. *Inberg*² säger, att detta område är den största (?) dalgång inom Uleåborgs län, att det mest består af ängsmark, som vårtiden öfversvämmas. Enligt *Gyldéns*³ karta höjer sig terrängen här från 0 till 100 fot (0—30 m). *Hermelin*⁴ påpekar att »Neder Torneå socken och Karungi» eller »Carl Gustafs församling utgöra ett jemt och låglänt land, af sandmylla, lera och kärrjord, vid utloppet af Torneå elf, den öfversta delen af

¹ *G. Rudolf Credner*, Die Deltas, Ihre Morphologie, Geographische Verbreitung und Entstehungs-Bedingungen, Peterm. Mittheil., Ergänz. heft. 56, Gotha 1878, sid. 6 o. 7.

² *Isak Joh. Inberg*, Bidrag till Uleåborgs läns geognosi. Bidrag t. kän. af Finl. nat. och folk, utgifv. af Finska Vet. Soc., 20 häft. Helsingfors 1876, sid. 6.

³ *C. W. Gyldén*, Suomenmaan korkokartta, Helsingissä 1850.

⁴ *Hermelin*, a. a. sid. 64.

Bottniska viken». »Hela trakten af Neder Torneå socken kan anses tillkommen genom uppgrundning — — hela vestra delen af Torneå socken och den östra af Kalix omgifves på alla sidor af ofvannämde elfvar», (Torne- och Kalix-) »och det synes, såsom detta land fordom varit en stor hafsvik med klippor och holmar, hvilken efter hand blifvit igenfylld, och nu utgör en betydlig sträcka af land, äfvensom landet emellan de flera stora elfvar på sådant sätt torde tillkommit genom sten och jords nedförsel med strömmarne, genom hafvets uppkastningar, och genom vattenminskningar». ¹

Att floden sålunda under tidernas lopp genom sina sediment, hand i hand med den negativa strandförskjutningen skapat den omnämnda dalen, är högst sannolikt. Isynnerhet, som man vet, att floden så högt uppe som vid Turtola, Jaamajärvi påfyllt marken ett lager af åtminstone 5,5 m, som blifvit blottadt i en profil. ² Under sådana förhållanden kan man icke afgöra huru långt mynningsaflagringarna sträcka sig, eller afgöra om aflagringarna egt rum i mynningen, eller i flodens inundationsbädd, eller i någon genomfluten sjö. Det återstode då, att räkna deltat från det ställe, där Liekka- eller Liedakkalajoki skiljer sig från hufvudfloden eller 22 km från den nuvarande mynningen. Här bildas ett delta i morfologiskt och, som nämdt, sannolikt äfven i genetiskt afseende. Jag har dock icke varit i tillfälle att besöka denna trakt och behandlar därför deltat från Torneå stad, Yli- och Ala-Rauma byar så långt, det kan anses sträcka sig mot hafvet.

Öfvervattensdeltat.

Den nu med svenska fastlandet sammanvuxna Svenskaari, där Torneå stad ligger, är, som nämdt, endast vid högt vatten

¹ *Fredr. Svenonius*, En förmodad strandlinie i Sundsvalls hamn, Geol. Fören. i Stockholm Förh. N. 58, B. V, N:o 2, sid. 49. Bärget vid S ändan af Puostijärvi inom Öfver-Tornio socken »utgör en bland de sydligaste utlöparena från Öfver-Tornio bergland mot den märkvärdigt jämna, väldiga lågslätten vid Tornio-elfvens nedersta lopp».

² *Hjelt och Hult*, a. a. Sid. 12 o. 13.

skild från landet i W. Från landet i E skiljes den däremot af den breda, starkt rinnande kungsådern.¹ C. 630 m SE från staden skiljer sig från denna en obetydlig, nu nästan igenvuxen gren, hvilken skiljer Palosaari från den stora ön mellan Torne elf och Liekka. Ett litet stycke S om dennas början skiljer sig Kirkkopudas eller Joros från hufvudfloden. Denna gren är ungefär 60 m bred och ställvis ganska djup. I midten finnes ett strömt ställe, där man ibland måste staka båtarna uppför. Vid mynningen Joroonsuu är endast c. 0,5 m vatten. Joros skiljer Palosaari från Björkö. Björkö, c. 2,700 m i NW-SE, c. 1,590 m i SW-NE, utgör ända till mynningen gräns för kungsådern i E. Kungsådern fortsätter därpå mellan Selkäsaari, Kraaselinpankki, Kraaseli och Tervakari å W sidan, Bockholm med Leppäkari, Tirrö och Hamppaleiviskä å E sidan. S om Björkö, skild från denna genom ett ställvis 23 m bredt sund ligger Puuluoto, S om denna Koivuluoto och SW från Puuluoto Sellö med Röyttä. Dessa äro de förnämsta öarna i hufvudfårans område.

Från Joroonsuu strömmar vattnet i endast vid högflod märkbart lopp genom Oxö-Tromsö fjärden mot SE. W om strömfåran ligga de genom 20—30 m breda sund från Björkö skilda Mykkälänsaari och Niittylidet samt de genom 60—100 m breda sund från dessa skilda Lehtilidet oah Oxö. Mellan Joroonsuu's strömfåra och Liekka's W hufvudgren ligga Pihlaja-saari, Vuolisaari, Pitkäsaaret, Kirkkosaaret, Ruohokari m. fl. Liekka, som i sina tvänne mynningar upplöser sig i ett virrvarr af grenar, omflyter Yli-Rauma stora ö. E om Liekka's strömfåra märkes Pitkäsaari, genom ett c. 30 m bredt sund skild från den i E liggande Palosaari. Denna skiljes genom ett grundt sund från Kemheikinsaari och Tapaninsaari, hvilka hålla på att förena

¹ Beskrifningen efter P. Malmgrén, a. kart; C. G. W. Claudelin, Karta öfv. lax- och sikfiskerierna å sjökusten och skärgården utanför Neder-Torneå, Kemi och Simo socken, 1869—1870, skala 1 : 40,000; C. Максимовъ и К. Ленистремъ, Карта Ботническаго залива отъ Торнео до Улеоборга, изд. гидрограф. департ. морск. министерства, въ 1872 году, масштабъ 1 : 109,200; A. Haxelius och W. Larsson, Svensk hamnlots, 2:dra del, kartor.

sig med fastlandet, eller egentligen; den förra med den af bäckar omflutna Ala-Rauma stora ö, den senare med Anttilansaari. Endast Tromsö, S om Tapaninsaari, som förenat sig med Marjaluoto och andra, är genom viken Laivaniemenlahti skild från fastlandet. Dock rinner här vatten endast vid vårflöde.

Undervattensdeltat.

I Torne elfs hufvudrännan är djupet öfverallt tämligen stort, vexlande mellan 1,8—5 m. Endast på ett ställe, c. 2250 m S från Torneå finnes ett grundt ställe. Djupet torde här knappast öfverstiga en m. Därför kan endast grundgående ångbåtar numer gå upp till staden. »Ehemals ward der Hafen von Torneå für vortrefflich gehalten, und Seeschiffe von ansehnlicher Grösse konnten nahe am Lande ankern; allein die Verseichterung des Bothnischen Busens nimmt auch hier progressiv zu»¹. Nästan hela arkipelagen af deltaöar ligger på en undervattens platå, där vattenhöjden nästan öfverallt är mindre än 1 m. 0,9 m kurvan går sålunda tätt utmed Björkö's W strand, innesluter Bockholm med Leppäkari och Kraaselinkrunni i en vid båge, stryker tätt utmed Sellös och Röyttäs W strand, går några tiotal m från Sellös W strand och smyger sig tätt intill S stränderna af Koivuluoto och Koivuluodonletto med vikliknande bukter inåt sunden, går tätt intill Koivuluodonletto's, Alunkari's och Puuluoto's E stränder samt sträcker sig från NE stranden af Puuluoto nästan rakt mot E till Marjaluoto's S strand, görande en djup vik in till S stranden af Kaita, tätt intill Liinaluoto's E strand. Mellan Torne elfs och Kemijokis mynningar går denna linie tätt utmed fastlandet. På andra sidan hufvudfåran omfattar den Selkäsaari, Kraaselinpankki och Kraaseli samt stryker därpå tätt invid kusten till den djupa hamnen Salmis.

I Oxö—Tromsö fjärden äro tvänne slingrande rännor utmejslade. Det gäller att känna dem, för att med en mindre fiskarbåt, liggande 0,3—0,5 m i vattnet, slippa fram till Kirkko-

¹ *Stuckenberg*, a. a. I, sid. 92.

pudas. Till Raumasuu, N från Ruohokari kan man vid högt vatten slippa med lastbåt på ömse sidor om Liinaluoto.

Djupkurvan 3,6 m begynner tätt S om Hamppaleiviskä, går utmed Röyttä's SW strand och ett stycke SE från Sellö samt stryker från Koivuluodonletto's S strand mot E ungefär parallelt med föregående kurva och på ett afstånd af c. 340 m från denna. En vid bukt gör dock denna kurva upp mot Tromsö. På svenska sidan närmar den sig alltmer mot land, ju mer man nalkas Salmis.

Denna kurva torde ungefär utgöra gränsen för sediment-aflagringarna. Så långt ungefär når strömmen vid högfloed. Det finaste slammet kan väl forslas längre till hafs, men kommer under inflytande af vindar, hafsströmmar och dylikt, så att man knappast kan beräkna hvar det hamnar. Det samma gäller om de stenar, grus, m. m., som medfölja flodisflaken och hamna än här, än där på de närliggande skären eller kusterna.

Af den *vegetation*, som smyckar deltat, hafva vi framför allt att märka kulturgräsen (åker och äng), som upptaga Torne elfs dal från mynningen ett godt stycke uppåt samt hela Liekkadalen och kuststräckan från Liekka's mynningar till Laivaniemenlahti. Odlingar upptaga äfven öarna vid Liekkas's mynningar, framför allt Pihlajasaari, Vuolisaari, Yli-Rauma ö och N delen af Kemheikinsaari; dessutom Palosaari och kusttrakterna af Björkö. De små holmarna i Oxö-Tromsö fjärden äro mest bevuxna med al och vide. Liinaluoto och Niittyliedet upptagas af ängsmarker. Det inre af Oxö är bevuxet med granskog, vid stränderna finnas ängsmarker. Kraaseli och Kraaselinpankki, Tirrö och Hamppaleiviskä äro till stor del gräsbevuxna. De yttre holmarna äro i allmänhet bevuxna med tallskog, t. o. m. Sellö. På de inre holmarna växer löfskog. Fastlandet, innanför den smala remsan af kulturland utmed kusten, upptages af vidsträckta moar och försumpningar.

Deltabildningens historia kan här följas endast under en jämförelsevis kort tidsperiod. Om man med Hermelin antager, att, där Neder Torneå, Karunki och Karl Gustafs socknar nu utbreda sig, fordom funnits en hafsvik, får man sannolikt tänka

sig deltats första uppkomst från den praeglaciala tiden. I alla händelser torde under denna tid och den postglaciala, då vattendragen i gemen voro synnerligen uppsvällda, de största sedimentmassor hafva aflagrat sig. Den under senaste tid försiggångna direkta deltatillväxten torde i jämförelse med dessa tiders hafva skett ytterst långsamt, men gör sig dock märkbar genom den indirekta tillväxten, som den negativa strandförskjutningen åstadkommer.

De äldsta kartor, som man torde hafva från dessa trakter, äro från år 1681.¹ Dessa har jag jämfört med *Merckell's* kartor² af åren 1785—1792, med *Hermelins* karta af år 1805,³ med *Malmgréns*⁴ karta af år 1844, med *Claudelin's*⁵ karta af åren 1869 och 1870, med *Nordenankars*⁶ karta af år 1790, med svenska Sjökarteverkets karta af år 1881,⁷ med *Maksimoffs* karta af år 1872⁸ samt Landtmäteristyrelsens generalkarta.⁹

Vi hafva redan talat om Svensarös förändringar. Vi skola hufvudsakligast hålla oss till sekularförändringarna, från 1681 till tidrymden 1785—1792 samt från denna till nuvarande tid.

Palosaari, förr kallad Prästhalm, skiljdes 1681 genom ett vid mynningen c. 120 m bredt sund från landet i N, Påtta eller Påta landet, 1786 var sundet i mynningen upplöst i tvänne

¹ Geometrisk Affrijtning wpå öfver Raumo Byys — dito wpå neder Raumo Byys ägor — dito wpå Björköö By och i Torneå Sochn . . . Anno 1681.

² *A. Fr. Merckell*. 1. Charta öfver Torneå stad 1785—1786. I. 2. Charta öfver Laivaniemi och Laivajärvi Byar 1792. I, II, III. 3. Charta öfver Biörkö Byss Ägor 1786. I, II. 4. Charta öfver Öfver- och Neder-Raumo Byar. I. 5. Charta öfver Öfver- och Neder Raumo samt Liedakala Byar 1790. I.

³ *Hermelin*, a. kart. del. I, Westerbotten af *A. Schwab* och *C. Wallman* 1795—1796.

⁴ *Malmgrén*, a. kart.

⁵ *Claudelin*, a. kart.

⁶ *Joh. Nordenankar*, Pass Charta öfver Botten Viken. III. Stockholm, 1790.

⁷ Bottenviken, Stockholm 1881.

⁸ *Maksimoff*, a. kart.

⁹ Sektion C. 3.

grenar, c. 40 m breda hvardera. Nu finnes åter en mynning, väl 120 m bred, men den bildar en vik. En smal bäck ersätter det forna sundet.

Björkö var 1681 genom ett smalt sund skild från Näätsaari, 1786 synes här ännu en vårflödesränna, nu äro holmarna fullständigt förenade. SE från Näätsaari låg 1686 en holme, Mattilankari, mellan denna, Näätsaari och Björkö inträngde en vik c. 520 m lång. I viken låg en holme. 1786 var viken c. 200 m lång. Vikbottnen upptages såsom »uppgrundning tjenlig till äng». Nu har viken och Mattilankari fullständigt upptagits af Björkö. En vik, Präkinlahti inträngde förr i S Björkö. Från Puuluoto's N strand till vikbottnen var 1681 c. 1960 m, 1786 c. 1320 m, nu c. 200 m. Viken är endast en obetydlig bukt. Oraskari (Årrakari), som låg mellan Präkinlahti och Puuluoto, har sålunda under tidernas lopp blifvit ett med Björkö. SE från Björkö lågo 1681 holmen Välainen, som redan 1786 hade sammanvuxit med Björkö, och Kuussaarenluoto, på ett afstånd af c. 760 m, hvilken ännu 1844 genom en smal kanal skiljdes från Björkö, men nu förenat sig med ön. Vid NW och N kusterna hafva knapt några större förändringar inträffat. Vid W stranden kan man finna liten landvinning, men Kirkkopudas har i 200 år haft samma utseende eller kanske något utbredd sig. Vid E kusten funnos 1681 Hästholm, Läggkari och Käringsholm. De två förstnämnda har jag trott mig böra identifiera med tvänne endast af vårflödesrännor från Björkö skilda »uppgrundningar». Käringsholm (1681), Niittu-Liedet (1786) och Niittyliedet (nu) — sannolikt samma holme —, har bibehållit sitt afstånd från Björkö. I sundet går helt säkert ström, eftersom man där haft laxpata (»Björkö påtan»).

Vid Liekkas W mynningsgren kan man märka endast obetydliga förändringar. Sålunda voro Vuolisaaret 1681 tvänne skilda holmar, 1790 i N delen förenade och nu helt och hållet förenade. De elfgrenar, i hvilka den hufvudsakliga strömmen går¹, hafva under dessa tvänne sekler blifvit något smalare,

¹ Mellan Vuolisaari och Yli-Rauma ö, mellan Vuolisaari, Pihlajasaari och Pätalandet samt på ömse sidor af Peltosaari.

ställvis t. o. m. hälften. Liekkas E mynning har icke håller undergått större förändringar. Där elfven gör en tvär vändning mot W, N om Ala-Rauma ö funnes 1681 nio små holmar, tryckta mot N stranden, 1790 hade de förenat sig till tvänne, i hvilka dock vårflödesrännor eller vikar angäfvos de forna sundens plats. I det närmaste lika har detta ställe sedan bibehållit sig till våra dagar. Grenen E från Kemheikinsaari har emellertid uttorkat betydligt sedan 1681.

Hvad öfriga delar af deltat vidkommer, är jag nödsakad att, enligt kartorna, hålla mig till förändringarna under senaste sekel och för öfrigt det, som befolkningen meddelat. Den ostligaste elfgrenen har i allmänhet sammankrympt t. ex. omkring Anttilansaari. Mellan Tromsö och fastlandet låg 1792 Laivaniemenselkä. Denna var då c. 960 m bred i N delen, nu endast 490 m. Sedan den ostligaste flodgrenen blifvit tillgrundad så, att endast vid högflod vatten rinner fram, talar man icke mer om fjärden Laivaniemenselkä, utan om viken Laivaniemenlahti.

Äfven sundet mellan Tromsö och Tapaninsaari, år 1792 i E delen c. 280 m bredt, synes på det ryska sjökortet hafva tillandat helt och hållet. Enligt en fiskares uppgift vore Tapaninsaari identisk med det nuvarande Ruohokari. Sundet mellan denna och Tromsö, Rykkäänjuova, skulle kunna befaras med små båtar, men endast vid mycket hög flod. Den steniga holmen Marjaluoto S från Tromsö synes däremot ännu icke vara fullständigt sammanvuxen med denna, ehuru så finnes angifvet på kartan från 1844.

Oxö synes i forna tider hafva bestått af tvänne skilda holmar. År 1786 kallades W delen Lilloxö, E delen Storoxö och dem emellan fans en vårflödesränna. För öfrigt har Oxö icke märkbart tillväxt. Detsamma är fallet med Niittyliedet. Stränderna af den förra äro äfven branta så att strandförskjutningen icke blifver så märkbar.

Puuluoto har däremot tilltagit; i längd 1786 c. 1540 m, 1870 c. 1780 m, i bredd 1786 c. 1740 m, 1870 c. 2040 m. Koivuluoto har tillväxt i ungefär samma proportion. Synnerligen stor har tillväxten af Koivuluodonletto varit. År 1786 bestod holmen af tvänne obetydliga klippor. Nu är den c. 1

km lång och $\frac{1}{2}$ km bred. Sellö har endast tillväxt något i N och NE delarna under denna tid (1786—1870). Sålunda har Pikku-kari år 1870 c. 120 m kortare afstånd från inre delen af Sellös N vik än 1786. Röyttämaa har emellertid under denna tid sammanväxt med Sellö. Af sundet dem emellan blef viken Röytänlahti, som beständigt uppgrundas.

Bockholm var 1786 af en vårflödesränna delad i tvänne delar och på c. 160 m afstånd från Leppikari, år 1870 var rännan försvunnen och Leppikari-sundet c. 40 m bredt. Nu hålla långa sandbankar på att helt och hållet förena dessa holmar, såsom ock på andra sidan hufvudfåran Kraaseli och Kraaselin-pankki, Selkäsaari och fastlandet förenas genom ständigt tillväxande sandbankar.

Vi hafva sett, att strömstyrkan i kungsådern är tillräcklig för att transportera grus och vid högflod äfven småsten. Vi hafva vidare sett, att tillandningen är starkast just invid denna strömfåra och att stränderna mot strömmen bestå af större rullsten, medan längre bort afsatt sig sandbankar mellan de holmar, som flankera strömmen samt i lä om dem, synnerligast S om Björkö. Här hafva vi tillfälle att studera den direkta deltatillväxten i full verksamhet. Hvad deltat E om Björkö-Sellö vidkommer, så hafva vi att som sedimentförande faktor framför allt räkna Kirkkopudas. Vattnet har visserligen i denna stor strömstyrka, synnerligast vid lågt vattenstånd i hafvet, men botten i dess NW ända ligger för högt, för att bottentransporten i större skala skulle kunna försiggå längs densamma. Vi se, att Oxö-Tromsö fjärdens bottenbetäckning nästan uteslutande utgöres af lös gyttja — så lös att det knappast hindrade rodd eller seglats, ehuru båtkölen ofta släpade i dyn, kvarlämnande en ränna i botten. Det är dylik gyttjelig lera, hvilande på grusgrund, som vi hafva sett uppbygga en stor del holmar.

Holmarna i närheten af Liekkas mynningar bestå hufvudsakligast af lera. Elfgrenen slingrar sig i ett virrvarr af snärre armar genom en bördig dal och lösrycker sannolikt från denna sina slamprodukter. Längre ut i samma fjärd finna vi holmarna bestående af rullsten, som sannolikt dithörts, innan det nuvarande mynningsdeltat bildade sig.

Strax utanför Liekkas hvardera mynningar synas på kartan af år 1799 långa bankar af sten, som sträcka sig i strömriktningen öfver Yli-Rauma och Ala-Rauma öar. Dessa hafva helt säkert hämtats af Liekka vid någon abnormt stor flod, såsom ofvan varit i fråga.

Den indirekta deltatillväxten är sannolikt högst betydlig. Märkbar vid långgrunda stränder, mindre märkbar vid branta och omärklig eller t. o. m. motarbetad vid erosionsstränder, såsom W Björkö, W Röyttä, E Oxö eller Liinaluoto och Kaitasaari. Strandförskjutningens storlek vid Torne elfs mynning känner man ej. Eliminering af kända tal från närliggande stationer gifver ej håller säkra värden, då dessa äro så olika. *Holmström*¹ anför för Raholmen vid Kalix elfs utlopp värdena 1,22 cm årligen (enligt *Hellant's* undersökning) och 0,99 cm (enligt *Zelberg*). För Malörns lotsstation anger han 0,33 cm (enligt *Forssman*). *Petrelus*² anger summariskt 0,60 m på 100 år såsom medelvärde för N delen af Bottniska viken. Under sådana förhållanden måste man nöja sig med att bestämma förskjutningens storlek till 0,5—1,0 m på 100 år. Fiskare berätta, att på en holme längre ut i hafvet skulle finnas forna hamnplatser,³ hvilka nu ligga 3 famnar (5,4 m) öfver medelvattenstånd. Häraf kan man draga den slutsats, att den negativa förskjutningen försiggått under längre tidrymder.

Ännu en faktor måste tagas i räkning vidkommande finska deltabildningar, jag menar vegetationen och djurvärlden. Gyttjebildningarnas storlek i Oxö-Tromsö fjärden gifver vid handen, att så mycket organiskt material knappast nedföres med flodvattnet utan befinner sig in situ. Vi omtalade riklig förekomst af vattenväxter på sidorna af hufvudfåran. Äfven i fjärden

¹ *Leonard Holmström*, Om strandliniens förskjutning å Sveriges kuster, Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handl. B. 22, N:o 9. Stockholm 1888, sid. 88.

² *A. Petrelus*, Föredrag, Fennia IV. I. Sid. 63. Mättningsdetaljerna äro tyvärr icke ännu publicerade.

³ På de flacka stränderna måste man af sten och stock bygga hamnar eller sliper, på hvilka båtarna uppdragas.

växa sådana i mängd och längre mot land mellan de stora öarna i NE trifves vassen väl. Att dessa växter måste på botten kvarlämna förmultningsprodukter i mängd är klart. Likaså måste, fastän i mindre skala, den rika lägre djurvärld, som trifves i dessa sötvattensamlingar, bidra till de organiska förmultningsprodukternas ökande.

I detta deltas utveckling kan man spåra den tendens, att utbilda sig i olika skeden, som vi skola återfinna hos andra deltan; skeden, hvilka vid ytligt betraktande gifva intryck af att bero af någon periodicitet i deltabildningen, ehuru den med all sannolikhet försiggått småningom och med ungefär likadan intensitet. Af slammet bildas utanför mynningen en submarin platå, hvilken småningom höjes och genomskäres af deltagrenar. Af dem utbilda sig några till hufvudgrenar, medan andra tilltappas och så börjas samma process på nytt.

Torne elfs delta synes, under den långa tid mynningen förskjutits genom hela det flacka mynningsområdet, upprepade gånger hafva haft tillfälle att genomgå dessa stadier. Förr synes landet från Liekka's afgrening till linien Palosaari-Rauma hafva bildat ett sådant genomskuret alluvialland. Nu har ordningen kommit till deltat mellan Sellö och Tromsö. Sannolikt har dock hufvudådern mycket länge haft ungefär sitt nuvarande läge, hvarpå tyder erosionsfåran i fast bärg invid Torneå stad.

Deltat, som hittills utbildat sig i ett ästuarium, håller redan på att öfvergå till ett marint (Räyttä-Puuluoto) och ännu mer blir detta fallet, när utloppet kommer att vara vid Röyttä och banken Torne Parö-Kataja blifver torrlagd.

Ule elfs delta.

Ule elf, Oulujoki har ett synnerligen stort öfre *flodområde*, begränsadt mot N, W och S af de väl utpreglade vattendelarena Kainunselkä och Suomenselkä. Vattnet från denna del af området samlar sig till den stora sjön Ule träsk, Oulujärvi. Denna sjö uttömmar sitt vatten genom Ule elf, 101 km lång, som upp-

tager endast några bäckar och smärre åar från hvardera sidan. Ule träsk utgör ett stort klarningsbäcken för alla de sedimentmassor, som från öfre delen af flodområdet nedföras af de ställvis snart framilande strömmarna. Huruvida någon ringa del af det finaste slammet hålles suspenderadt i sjön ända tills det råkar ut för sugningen till Ule elf, är mig icke bekant. Däremot berätta tjärskappare om de häftiga stormar, som tidtals rasa på sjön och grumla upp vattnet. På S stranden af sjön kan man också se det vackraste exempel på abrasion i mosandvallen.¹ Den mängd slam, som från Ule träsk nedföres af floden måste emellertid vara ganska ringa.

Hela flodområdets yta är enligt *Gylden*² 21195 kvadratverst = c. 24400 km², enligt *Strelbitsky*³ åter 19634 km². Enligt en af *Ignatius*⁴ meddelad profil är höjdskilnaden mellan Ule träsk och hafvet c. 127 m., hvilket på en flodlängd af 101 km gör en ganska stor fallhöjd. Och ännu känbarare blir denna, då man vet, att strömstyrkan redan vid Muhos kyrka reduceras till ett minimum. Sträckan mellan Uleåborg (ofvanom Merikoski) och Muhos trafikeras nu af ångbåt. Denna del af fioden är farbar »för cirka 5 fot djupgående ångbåtar på en 35 verst lång sträcka». ⁵ Just vid elfvens utlopp finnes den betydande forsen Merikoski, $\frac{1}{4}$ mil lång, = 2,68 km lång. *Rein*⁶ uppger *vattnets medelhastighet* i Ule elf till 4 verst i timmen eller under flodtid 6 verst (= 1,2 m i sek. resp. 1,8 m i sek.) Detta motsvarar en bottenhastighet af 0,48, resp. 0,72 m i sekunden.⁷ Vid en resa i början af juni utefter floden fann jag ingenstädes på lugnvattensträckan mellan Muhos och Uleåborg omärkligt framflytande vatten. På de flesta ställen föreföll mig vat-

¹ *Eric Castrén*, Historisk och oeconomisk beskrifning öfver Cajaneborgs län, Åbo 1754, sid. 64.

² *Gylden*, a. a. Sid. 79.

³ *J. Strelbitsky*, Superficie de l'Europe, S:t Petersbourg 1882, enligt *Ignatius*, a. a. sid. 243.

⁴ *I. Ignatius*, a. a. siv. 240.

⁵ Öfverst. för Väg- och Vattenbyggn. i Finland, a. a. sid. 9.

⁶ *Rein*, a. a. sid. 42, 45.

⁷ *v. Richthofen*, a. a. sid. 150.

tenhastigheten något mindre än densamma vid Torneå stad. Bottenhastigheten borde således, enligt jämförelse, vara tillräcklig att framforsla gröfre flodsand.¹

I Merikoski får flodvattnet ny fart. Forsen är 25,9 fot = 7,77 m hög och har approximativt 38800 hästkrafters vattenkraft. Nedanför Slottsholmen (Linnasaari) och Kuusisaari hejdas vattnets fart. I skilda strömmar söker det sig fram mellan deltaholmarna till Bottniska viken. Hufvudströmmen går i Toppila sund. En nästan lika vattenrik, men mer utbredd ström går fram mellan Nuottasaari och Hietasaari samt delar sig i tvänne armar, af hvilka den ena, Isoväylä, går rakt mot W till hafs, den andra Nuottasaarenväylä går ett stycke parallelt med land till den stora viken Salonperä mellan Oulunsalo och Uleåborg. Denna delar sig i tvänne strömmar, en på hvardera sidan af Hevossaari. Just invid Nuottasaaris strand bildas så en farled för smärre ångbåtar. Svag² ström går vidare genom Mustasalmi, mellan Hietasaari och Holstinsaari. I Holstinsalmi, mellan Holstinsaari och Toppilansaari, har det, enligt hvad för mig uppgifvits, blifvit så grundt, att vårflödestiden ej ens så mycket vatten där rinner fram, att man slipper igenom med vanlig roddbåt. Strömmen fortsätter sedan i hafvet, utbreddes och förintas hastigare vid stark sjövind och lågt vattenstånd i elfven, långsammare vid landvind och högflod i elfven. Vid låg sommarflod och svag hafsbris har jag ett stycke utanför Hietasaari ännu icke kunnat finna den ringaste sälta i hafsvattnet. Först N om Varjakka udde på Oulunsalo känner man, enligt uppgift, saltsmak hos vattnet och det är drickbart ända till Karlö.² Längs land sträcker sig från Toppilansalmi en djupare fåra mot N mellan Kraaselisaari och fastlandet. Att flodvattnet icke strömmar denna väg mot N, framgår af en uppgift, att vattnet vore saltare här än W från elfmynningarna, så att saltsmak tydligt kändes redan vid Patenniemi icke fullt 5 km från Toppilansalmis mynning. Tvärtom förefaller det som om vi här hade att

¹ v. *Richthofen*, a. a., sid. 150.

² Fiskare och sjömän dricka vattnet, oaktadt dess ganska obehagliga saltsmak, öfverallt i Bottniska vikens N del.

göra med en motström. Tillandningarna äro äfven relativt små här, som vi skola finna.

Vi finna, att Ule elfs vattenområde är i morfologiskt afseende något afvikande från öfriga till Bottenviken rinnande floders. I vertikalt afseende finna vi ej här en småningom skeende sluttning mot hafvet, utan ett samlingsbäcken med föga slutande sidor — från källorna vid Änettjärvi till Ule träsk c. 68 m.¹ —, som tömmes genom en strid elf. I detta afseende påminner området om de infinska, Kumo elfs, Kymmene elfs och Vuoksens. Likaså i horisontalt afseende, i det området i dess öfre del är mycket utbreddt, i motsats till det för dessa trakter normala med nästan parallelt dragna eller mot flodmynningen svagt kilformadt tillspetsade vattendelare.

»Den största mängden betydande sjöar eller stillastående vattensamlingar kommer af alla vattensystem i Uleåborgs län Uleå systemet till del. Detta vattensystem besitter just därför egenskapen att allt igenom vara navigabelt för lastade forsbåtar mer än något af de andra vattensystemerna. I Uleå elf är också *medelsommarvattenmassan* nära hälften af högflodsvattenmassan eller 15,000 kub. fot i sekunden, emot 35000 kub. fot vid hög flod.² *Rein*³ uppger flodens bredd till 150—300 famnar (270—540 m), dess djuplek till 6—18 fot (1,8—5,4 m) utom i forsarna, där det är grundare. *Stuckenberg*⁴ uppger: »Er ist 120—250⁰ breit und 6—18' tief, allein an der Mündung nur 4—5 Wersch.». *Acerbi*⁵ uppger: »Der Fluss ist an der Stelle — — die nicht sehr weit von seiner Mündung entfernt ist, ungefähr 2000 Ellen breit». Enligt mätning på sockenkartan⁶ är elfven på smalaste ställe, där Merikoski begynner, just invid järnvägsbron c. 80 m bred. Vid själfva mynningen, längs en linie

¹ *Ignatius*, a. a. sid. 240.

² Öfverstyr. för Väg- och Vattenbyggn. i Finland, a. a. sid. 8.

³ *Rein*, a. a. sid. 42.

⁴ *Stuckenberg*, a. a., Band. VI. Sid. 104.

⁵ *Acerbi*, a. a., sid. 252.

⁶ *Grönlund*, Karta upprättad för Uleå socken och *A. Lindqvist*, dito öfver Uleåborgs stad, 1850.

dragen från ångbåtskajen öfver Halkosaari och Kuusisaari 1070 m bred.

Afrinningsprocenten är här sannolikt icke så hög, som inom Torne-Muonio området. Inom området finnas nämligen vidsträckta mossar (t. ex. Pelso). Då *Hällström*¹ beräknar mossarnas area i dåvarande Uleåborgs län förhållande till hela länet som 0,30 till 1, så öfverträffar helt säkert Uleå flodområdet i detta afseende medeltalet. Mossarna binda en stor mängd vatten, som sedermera småningom afdunstar.

Det högsta flödet torde inträffa omkring 15—20 maj² då islossningen eger rum ofta med stor våldsamhet. »Under flottiden stiger elfven med 6—8 fot» (1,8—2,4 m).³ Ett mindre flöde märkes höstetid. Islossningen föranstaltar stora omgestaltningar i elfvens nedre lopp och dess mynning. De äldsta uppgifter lämna *Zacharias Lithovius*⁴ och *J. J. Snellmann*.⁵ Den förre omnämner, att år 1724 varit synnerligen långvarigt regn. I början af november lade sig isen i hafvet utanför Uleåborg och i elfmynningen. Sedan »blef åminnet den 18 November och följande dagar af öfverflödig ijssörja så igentäpt, at jämväl hela fårssen den 22 ejusdem blef igenfrusen, hvarpå de följande dagarne watnet steg så högt, at det den 25 dito sökte des utlopp genom Cåskén Nisca twärt öfwer åkrarne till Staden, och sedan genom staden till bäcken» (Stadsbäcken). Därpå beskrifves den stora ödeläggelse öfversvämningen åstadkom, huru hus och magasinier bortfördes, invånarne flydde o. s. v. »Watnet i bäcken steg — — — högt, til des det änteligen den 26 sökte sit utlopp på norra sidan om staden genom Tåppila sund, hwarigenom det hela wintern emot wanligheten des utlopp hade». Den senare nämner, att samma år »ostio fluminis per insolitum frigus obstructo, aq(u)æ subito turgescerent, totamqve ferè urbem excepta parte

¹ *G. G. Hällström*, Om nattfroster i Finland. Helsingfors 1851, anf. i Rein, a. a. sid. 27.

² *J. Julin*, Anteckningar, anf. i Acerbi, sid. 202.

³ *Rein*, Geograph. och statist. not., sid. 284.

⁴ *Z. Lithovius*, Anteckningar, 1725, i Snellman, nedan a. a. sid. 66.

⁵ *J. J. Snellmann*, De Vrbe Vloa, Aboæ, MDCCXXXVII, sid. 65 ff.

orientali, ceu diluvium obrueret. — — — Ostio fluvii, ut dictum, ita obstructo eaque urbis parte, quæ terrentem spectat, glaciei fragmenti oblecta, aliquæ in alium detortæ sunt cursum, per rivulum Toppilansalmi dictum, $\frac{1}{3}$ mill. parte ab urbe remotum, quem rapidissimus aquarum fluxus ita amplificabat, ut jam sex orgiarum (?) alveum habeat, cujus paulo ante angustia vix exiguum scapham & cymbam admittebat, atque hic portus tutissimus juxta ac commodissimus exstitit». Äfven *Rein*¹ omtalar »Toppila hemman norr om staden, hvarest floden år 1724 genomskurit en sandbank till flere famnars djup, och bildat en för mindre fartyg begagnelig hamn, medan större fartyg ankra längre ut på reddan». *Tuneld*² säger, att »vårfloden på ett dygn från en fots djup Ränna til et på sina ställen 5 à 7 famnar djupt Sund förvandlade Toppila Sund».

Äfven höstöfversvämningarna kunna vara rätt betydliga och vattenståndet i Uleåborgs hamn kan höstetid hafva synnerligen olika höjd, beroende af kontrasten mellan öfversvämningarna å ena sidan och de lågvatten, som framkallas af ihållande nordliga vindar å den andra.⁵

I en kungörelse³ omtalas »de stensamlingar eller sandbankar, som genom — — — isgång eller strömmens verkande tillkommit och äro mehnliga för — — — vattnets aflopp». Svåra islossningar hafva ofta inträffat under vårarna på senare tider, t. ex. den, som för några år sedan förstörde en af de tre broar, hvilka leda öfver Merikoski.⁴

¹ *Rein*, Materialier o. s. v., sid. 333.

² *E. Tuneld*, Geographie öfver Konungariket Sverige, Stockholm III, 1794, sid. 367.

³ *A. J. Malmgren*, a. a. sid. 299, Landshöfding *Carpelan's* kungörelse d. 9 Aug. 1786.

⁴ *Uleåborgs tidning*, d. 10 V 1889, »Natten mot tisdagen den 7 V 1889 tornade sig isflakor 5 famn och mer i längd mot andra bron. Bron brast och vräktes ett stycke ned. Kistorna raserades till största delen». Orsaken till förödelsern ansågs bestå i »att isen låg kompakt ofvan broarna ända till islossningen».

⁵ Lektor *G. Wænerberg* i Uleåborg meddelar mig, att de märken, hvilka angifva högsta vattenståndet vid den stora öfversvämningen den 2 ok-

Floden eroderar starkt sina stränder isynnerhet vid högfod. På flere ställen längs elfven kan man se tvärbranta, flere m höga erosionsstränder, ifrån hvilkas mest horisontala sandlager årligen stora kvantiteter sand uppges blifva bortförda. »Ännu årligen föranleder isgångens häftighet och genom densamma i farvattnet störtade stenar, samt sidomurarnas vid strändernas rubbning nya svårigheter och måste genom strömningsverkets vidtagna åtgärder undanröjas».¹

Den del af Ule elfs område, där den öfvervägande delen af de sediment, som föras ända till mynningen, samlas d. v. s. mellan Ule träsk och hafvet, består till stor del af *lösa bildningar*. Flerstädes finnas vidsträckta mosandanhopningar. I kanterna af området ses stora mossar. Vid forsarna går fast klyft, mest gneiser och graniter,² i dagen. *Acerbi*³ uppger: »Der Boden in der Gegend von Ulaburg ist zwar an manchen Stellen verschieden, im Ganzen aber ist er sandig. In den Thälern, an den Ufern der Bäche und des Flusses Ulea, findet man zwar einige Dammerde, allein in so geringer Quantität, dass es nicht der Mühe werth ist davon zu sprechen». »Slätten derifrån (Kempele)

tober 1878 och hvilka kunna ses på svenska lyceets n. v. hus, på det Svendelinska huset och i det Kajanus'ska hörnet nära Stadsbäckens mynning, hafva följande höjder från trottoaren: Svenska lyceet 121 cm, Svendelinska huset 131 cm och Kajanus'ska hörnet 153,5 cm. Den 16 oktober 1894 stod vattnet i elfmynningen vid de små ångbåtarnas landningsplats ett litet stycke från det Kajanus'ska hörnet c. 168 cm lägre än strandtorgets yta. Den 15 oktober var vattenståndet ännu lägre (enligt uppgift af lektor *Marelius* lägre än under mannaminne). *Uleåborgs tidning* uppgifver att man då kunde gå från Sonnisaari till Hietasaari (hvilket dock är tvifvel underkastadt). Den 15:de var c. 20 cm lägre vattenstånd än den 16:de. Skilnaden mellan det högsta vattenståndet d. 2 dec. 1878 och det låga vattenståndet d. 15 okt. 1894 vore sålunda åtminstone 340 cm. Den 15 oktober var ångbåtstrafiken mellan Toppila och staden instäld. I stadshamnen stod en större ångbåt på grund och i Toppila sund stod ångfartyget »Åbo» på grund. Den 14:de hade vinden varit nordlig och likaså den 15:de oktober samma år.

¹ *Rein*, a. a., sid. 46.

² *A. F. Tigerstedt*, Geologin, Helsingfors, 1893, Geol. öfvers. kart.

³ *Acerbi*, a. a. sid. 197. Samma uppgifter meddelar *Johan Julin*, Försök till Uplysning om Uleåborgs Climat, Kongl. Vet. Ak. nya Handl., T X, 1789, sid. 105.

till Uleåborg synes bestå af lersand på grund af lera. Skärningarna (järnvägs-) vid Uleåborgs stad bestå af lergrus med stenar. Ofvantill ser man på ett ställe ett fotstjockt lager lersand, som tydligt visar sig vara skildt från det öfriga. Norr om elfven finnes ren, röd sand». ¹ Enligt jordbeskrifningen till en äldre karta ² finnes S om Myllykoski högre »sandiga och steniga backar», längre mot S och E åker- och ängsmark, hvarpå följa torfmossar. Af deltaholmarna utgöres Toppilansaaris E och S del af svämsand, »torr och ringa fruktbärande med ahl, gran och enbuskar», hafssidan åter är »sandig och slät sjöstrand». Holstinsaari och Hietasaari bestå äfven af svämsand. Hietasaari är i E delen »något stenig» De mot hafvet vända hälfterna af holmarna hafva »sandig och slät sjö strand». Nuottasaari hade i det inre »torr sandjord med enbuskar», i N delen »sandig och stenig sjöstrand», i S delen »stenig strand med sälting och starr». S om denna numer landvordna holme hafva uddarna t. ex. »Åritkarin nenä» och Vaarankari »torr stenig marck med ljung och en.» Det inre af stranden består i en bred zon af sandjord, »tufvig slät mulbetes strand».

Stranden S om Uleåborg uppgifves år 1734 till en 120—240 m bred remsa bestå af »Betesmark Af Tår och Mager slät sandig strand» samt »Betesmark af Tår och hell Slätt, Rööacktig Sältingwall». ³ Holmarna i Merikoski (Myllysaari m. fl., n. v. Hupisaaret — Frihetsholmarne) hafva alla »stenig och odugelig mark». ⁴ På *Wallenborgs* ⁵ kartor ser man S från Uleåborg en 150—230 m bred strandremsa betecknad såsom »upplandad

¹ *J. Sederholm*, Om de lösa bildningarna vid bandelen Gamla Karleby — Uleåborg, Medd. från Industristyrelsen, 4:de h., sid. 42.

² Geometrisk Charta öfver Uhleå Stads Ägor, författad 1742—48 af *Wikar*, fullbordad af *E. J. Gutxén*, 1756, 1: 8000.

³ *J. J. Wikar*, Geom. Delineation öfver — — i Uhleå Socken 1734; 1 : 8,000.

⁴ *J. J. Wikar*, Geom. Charta öfver Vleå Stads Åker m. m. 1742—48, 1 : 4,000.

⁵ Charta öfver Uhleåsuu Bys Åker och Äng af *J. Granholm* 1762—1766 och *J. H. Wallenborg* 1791—1794. 1: 2000.

sandig sjöstrand». N om Uleåborg är stranden betecknad som momark. N om Toppilansalmi vidtager sådan »upplandad sandig sjöstrand» först som ett smalt bälte, hvilket småningom vidgar sig till 100—250 m bredd, medan längre in mot land marken består af »grof och lös sand». ¹ Toppilansaari har på Wallenborgs karta en bred sand strand utmed Holstinsalmi samt en 50—200 m bred »upplandad sandig och stenig strand» mot W.

Samma jordarter förekomma naturligtvis nu vid Ule elfs mynning, men då dessa platser äro bebyggda eller odlade, har man svårare att komma underfund med jordnaturen. Vi finna att alla deltaholmar och fastlandsstränderna vid elfmynningen utgöras af svämsand. Stenig mark (mest rullsten) anträffas ställvis, mest vid utskjutande uddar. Grunden vid Uleåborgs redd äro ofvanvattenssandbankar, påströdda med stenblock, som sannolikt aflastats af drifvande isflak.

Kekoni ² anser, att »slam och isförda stenar» från dambyggnader m. m. samlas ofvan strömmen och förorsaka öfversvämningar. I öfvervägande grad torde dessa dock förorsakas af ispackning. Men sedimentförseln befrämjas helt säkert på ofvan nämndt sätt. Slam och grus samlas ofvan forsen vid vanligt vattenstånd, för att vid högflood sopas ned i flodmynningen. Stor vikt tyckes man förr hafva fäst vid de uppgrundningar och förändringar i elfven och dess mynning, som skedde genom dambyggnader för fisket och kvarnar samt sågar. Damstenarna lämnades ofta kvar och bortfördes af strömmen vid högflood. Otaliga äro de kungörelser och påminnelser, som i detta afseende egt rum. ³ Detta isynnerhet för att skydda staden från öfversvämningar.

¹ *E. J. Gutxén*, Geom. Charta öfver Jaskila i Ulå Sokn, 1757—58, 1 : 4,000.

² *N. J. Kekoni*, Undersökning om orsakerna till Flod-Vatnets öfversvämningar i Finland, Åbo 1786, sid. 7 ff.

³ *A. J. Malmgren*, a. a. sidd. 242, 245, 298, 301, 306, 308, 390. Prosten *A. Heikel's* utlåtande 1864 m. fl. Hans Kejsrerliga Majestäts utslag 1828. Kejs. Vasa hofrätts utslag 1818. Landshöfding *Ehrenstolpe's* resolution 1817. Landshöfding *Carpelan's* kungörelse 1786. Kammar Collegii skrifvelse 1736. Konung *Carl XI:s* resolution 1680.

För att få ett ungefärligt begrepp om mängden af *uppslammadt material* i elfvattnet vid olika tider, hafva affiltreringar af ytvatten, taget i mellersta strömfåran vid Ämmä bro,¹ blifvit värkställda. Hvarje kvantitativ bestämning omöjliggöres dock i följd af filtrets stora vikt i förhållande till det erhållna slammet (5 l. vatten affiltrerades hvarje gång). Likaså en säker kvalitativ bestämning. På filtra från d. 20 IX, d. 28 X, d. 30 XI och d. ? XII 1893 kan man se en stegvis gående minskning af uppslamningar i flodvattnet. I december är vattnet nästan klart, medan det i september är grumligt af fint fördeladt slam. Ett prof är taget d. 12 V 1894, sålunda kort efter islossningen. Här är flodvattnet synnerligen rikligt bemängdt med gröfre material, synnerligast organiska ämnen.

Merikoski har naturligtvis i långa tider utgjort gräns mot elfsidan för deltabildningarna. Som yttre *gräns* för det nuvarande deltat måste man anse en linie, dragen i N-S från Toppilansaari's NW strand, längs W stränderna af Holstinsaari och Hietasaari samt till Nuottasaaris SW strand. Härigenom kommer det nuvarande deltat att hafva formen af en rätvinklig triangel med spetsen i Merikoski och hypotenusan längs den ofvannämnda linien. Huru långt deltabildningarna sträcka sig in på fastlandet är svårt att säga. Af det ofvan anförda om strandbildningarna samt af *Gutzén's*² karta synes emellertid som om S delen af staden och landet i S därom vore upplandade alluvioner. Den nuvarande s. k. Stadsbäcken, som med trögt lopp silar genom staden, var förr vida betydligare samt utgjorde sannolikt i tiden en mynningsgren för Ule elf. En bäck Juurusoja rinner parallelt med Ule elf mot NW. C. 7 km från Uleåborg vänder den tvärt mot NE och rinner i en dal till Ule elf. I dess egentliga dalriktning NW-SE finnas emellertid ännu långsträckta kärrformationer³, i hvilka Stadsbäcken upprinner. Nu säger man, att vid högfloed vattnet i elfven har benägenhet

¹ Härför har jag att tacka Lektor G. Waenerberg i Uleåborg.

² *Gutzén*, a. kart. 1756.

³ Картъ, Лит. въ Воен. Топогр. Депо, 1856 года. Р. VIII а.

att strömma i Juurusojas nedre dal mot SW och därifrån fortsätta öfver kärren och längs Stadsbäcken mot NW. För att förhindra öfversvämningar af den lägre liggande delen af staden, har man emellertid sökt förebygga, att vattnet får detta lopp. Mycket tyder sålunda på att omgifningarna af Stadsbäcken i dess mynningsdel äro alluvioner, bildade under en tid, då vattenmängden i denna bäck var betydligt rikare än nu. Vid en blick på nämnda Gutzénska karta blir Stadsbäckens forna betydelse uppenbar. Den är här i sitt öfre lopp ganska bred, kallad »Årit Pudas med Hvit mossa öfvervuxen». Pudas användes i trakten som benämning för en utsinande flodränna.¹

Öfvervattens deltat.

I Merikoski finnes en mängd holmar, sannolikt uppkomna af land, som blifvit sönderskuret af elfven. I tiden har väl äfven här, när hafvet stod högre, aflagrat sig flodgrus — endel holmar bestå ju delvis af rullstensgrus. Dessa holmar kunna väl icke räknas till det nuvarande deltat, men förtjena dock omnämnande såsom uppkomna genom elfvens värksamhet i den dåvarande mynningen. Frihetsholmarna voro för 150 år sedan liksom nu genomskurna af en mängd kanaler, vid hvilka funnos kvarnar. Nedanför kvarnarna grenade de sig i rännilar. Numer hafva de flesta grenar grott igen. Vid en jämförelse mellan äldre och nyare kartor² ser man, att en mängd smärre förändringar inträffat, hvilka det dock blefve för vidlyftigt att relatera. En del holmar hafva klufvits, andra hafva vuxit tillsammans, nya kanaler hafva bildats och gamla grott igen. Dylika förändringar hafva inträffat vidkommande holmarna längre ned

¹ Stadsbäcken hade antagligen tidigare ett eget delta; för 150 år sedan syntes ännu långsträckta träsk invid mynningen, uttorkande mynningsgrenar. Dessa voro »Keekosen Lampi» med dess fortsättning mot N »Mejtän Lampi» på N sidan samt »Kättaman Lampi» på S sidan af utloppet. *Wikar*, a. kart. 1742—48.

² *Gutzén*, a. kart. 1756, *J. H. Jurvelius*, Karta öfver lax- och sikfiskerierna i Uleå elf, 1869, 1 : 8000 och Plan de la Ville d'Uleabourg, MDCCCXXIV.

i forsen. Platasaari har blifvit förenad med Hanbisaari, medan sundet mellan Linnansaari (Slottsholmen) och Plata blifvit vidgadt. Äro kartorna i detta fall fullt tillförlitliga, ser det ut som om forsgrenen under första (Pokki-) bron begynt föra vida mer vatten. Fortgår detta i samma mån som hittills, är det möjligt, att hufvudströmmen i framtiden förflyttar sig från Toppilansalmi till Rommakko d. v. s. trakten mellan Nuottasaari och Hietasaari.

Ett mellanting mellan forsholmar och deltaholmar äro de ännu 1850¹ som trenne skilda upptagna Raatinsaari, Vasikkasaari och Halkosaari. De hafva dock nu genom negativ förskjutning af stranden, beträffande den sistnämnda, och påfyllning af rullstensgrus och slam, beträffande de förstnämnda, sammanvuxit till en enda, kallad Raatti.²

NW från Raatti ligger Kuusisaari och i den forna reddan ligga Pikisaari, Korkeasaari, Vasikkasaari, Halkosaari m. fl. holmar, som nu äro bebyggda med stadsdelar eller industriella byggnader. Invid stadens strand ligga en mängd låga holmar, hvilka, som vi skola se, dels hafva förenats med fastlandet, dels i en framtid på detta sätt komma att förenas därmed. Slutligen hafva vi mellan de bägge hufvudströmmarna de tre öarna Toppilansaari, Holstinsaari och Mustasaari. Vid inloppet till Mustasalmi, ett sund mellan de tvänne sistnämnda, ligga några små holmar, hvilka, ursprungligen 8 till antalet, sammanvuxit dels med hufvudöarna, dels med hvarandra till tvänne.³ (Enligt uppgift numer endast en.)

Undervattens deltat.

Som yttre gräns för detsamma lämpar sig en linie i N-S riktning från Kuivaksennenä, 4 km NNW från Toppilansaari till trakten halfvägs mellan Nuottasaari och Kyrönkari, eller c. 1,5 km WNW från Nuottasaari. Denna linie sammanfaller

¹ *Lindqvist*, a. kart.

² *G. W. Wählberg*, Karta öfver Uleåborgs holmar, Linnansaari m. fl. 1865.

³ *G. W. Wählberg*, Karta öfver Mustasaari och Hietasaari, 1865,

med 24 fots (7,2 m) djupkurvan,¹ som därefter svänger mot SW och afstänger hela Salonperä viken. I midten anses denna dock vara djupare. Denna linie passar som gräns, emedan den utgör nedersta gränsen för den brantare sluttning, som det platåformade undervattensdeltat innanför densamma har mot det större hafsdjupet. Dessutom är den innanför gränslinien liggande undervattensplatån numer nästan uteslutande nedfällningsplatsen för elfvens sediment. Endast det allra finaste slammet torde kunna föras längre ut mot hafvet.

Nästan parallelt med denna gränslinie på 0,1—0,7 km afstånd är 19 fots (5,7 m) djupkurvan dragen. Och så följa parallelt och på c. 50 m afstånd från hvarandra djupkurvorna för 12, 6 och 3 fots (3,6; 1,8; 0,9 m) djup. Där hufvudströmmarna tränga ut, är förhållandet naturligtvis något afvikande, i det kurvorna göra bugter mot land. Likaså torde i Salonperä viken kurvorna gå betydligt längre från hvarandra.

Det platåformade undervattensdeltat delas af hufvudströmmarna i särskilda områden.² I N hafva vi ett område, som från Toppila sund sträcker sig längs land till Patenniemi. Detta strandområde, kalladt Koskelanranta, tillväxer årligen betydligt, emedan det ständigt påfylls med svämsand. 0,9 m kurvan, som begynner, där kajbyggnaderna sluta och årligen förskjutes utåt, skiljer först en smal remsa af undervattensdeltat från land. Denna utbredes alltmer, tills ungefär midt emot kajbyggnaden på N Toppilansaari bältet blir i medeltal c. 420 m. En sandbank, omsluten af denna kurva och c. 450 m lång sträcker sig midt emellan stränderna i N delen af sundet. 1,8 m kurvan sträcker sig mer nyckfullt mot NNW, lämnande en högst 120 m bred djupare farled kvar af sundet. Jämte 2,4 m kurvan omfattar den en uppgrundning utanför Toppila sund, af hvilken strömmen hindras i sitt lopp mot NNW och viker af mot NW. Kungsådern i sundet och strömfåran utanför växla i djup i allmänhet mellan 3,6 och 4,8 m. Den har dock under senare tider

¹ *C. Максимовъ*, Карта входа въ Улеоборгъ, 1865 г., 1:130062.

² Djup-Karta öfver Toppila Sunds Mynning efter vattenståndet d. 2 jan. 1884, benäget mig tillsänd af ing. *Smedberg*.

J. H. Juvelius, a. kart.

ofta muddrats och kommer från sommaren 1894 att regelbundet uppmuddras till befrämjande af sjöfarten.

Den största delen af undervattensplatån är den, på hvilken öarna Toppilansaari, Holstinsaari och Hietasaari ligga. Den begränsas af Toppilaströmmen och Isoväyläströmmen samt mot hafssidan af ofvannämnda tätt och parallelt invid hvarandra dragna kurvor. Mot Merikoski upplöser den sig i en hop, dels undervattensbankar, dels bankar, på hvilka de omtalade holmarna äro belägna. 0,9 m kurvan, som ytterom (W om) de nämnda öarna afskiljer ett bredt, vid lågt vattenstånd på stora sträckor blottadt svämland, kalladt Hietasaaren takusta, är något olika dragen på *Maksimoffs* och *Juvelius'* kartor; på den förra är området c. 450—900 m bredt, på den senare c. 300—800 m. Vid egna mätningförsök fann jag dock att kurvan ingalunda löper så parallelt med öarnas stränder, som på kartorna finnes utsatt. Fastmer skjuter den ut i uddar SW från Hietasaari, W och NW från de nordligare öarna. Vid detaljundersökning finner man undervattensplatån sönderdelad af gropar och rännor, bankar och vallar. Tätt invid öarnas E strand finnes en 1,2—2,1 m djup ränna. Mellan denna och Merikoski är platån sönderskuren af en mängd strömrännor och uppdelas sålunda i mindre delar, af hvilka Vasikka-, Korkea- och Halkosaari ligga på en, Pikisaari ensam på en annan. Mellan dessa holmar och rännan E om Hietasaari sträcker sig en stor sandbank, SW från Pikisaari en annan. Mellan grenarna af Pokki-strömmen (under 1:sta bron), Isoväylä och Nuottasaaren väylä ligga de vidsträckta Rommakko sandbankarna. En af dessa, den s. k. Rommakon nurkka sträcker sig c. 1350 m WNW från Nuottasaari.

Slutligen kan det område, som ligger emellan Pokki-strömmen samt dess gren Nuottasaaren väylä å ena sidan samt Uleåborgs strand å den andra delas i tvänne genom den långsträckta sandbank, som finnes mellan Venmanninsaari och Hevossaari samt ett stycke W från den senare och banken SW från Kuusiluoto. Vid Nuottasaaris N och W stränder är djupet något större än mellan stadens strandholmar, där tillandningen försigår med rask fart.

Deltavegetationen är till stor del förändrad genom kultur. Staden utsträcker sina tomter, fabriker och villor öfver allt större områden af deltat. Vegetationen, sådan den varit, har jag ställvis berört. Ett vidare ingående på frågan är icke här på sin plats. Undervattensdeltat är ganska rikt bevuxet med »sjögräs» (de vanliga färsk- och bräcktvattnens sjöväxterna). Isynnerhet gäller detta om bankarna mellan Hietasaari och staden, hvilka äfven torde påfyllas med mycket organiskt material från staden och fabriken vid Merikoski.

Vid tal om Ule elfs *delta i genetiskt afseende* har jag tidigare¹ sökt framhålla, hurusom det framstår som sannolikt att icke blott den stora ön Karlö, utan äfven en stor del holmar och grund af svämsand mellan denna och Ule elfs mynning, vore att betrakta som elfvens deltabildningar under en förgången tid. För Karlö's vidkommande torde dock äfven Siikajoki böra tagas i betraktande. Vid tiden för inlandsisarnas afsmältning måste de under isen, i rännor uti isen och slutligen från isens kant här framrinnande strömmarna hafva varit ofantligt vattenrika. Antagligt är visserligen att strandlinien gick längre upp mot land, men å andra sidan hade erosionen i mellersta loppet och aflagringen i nedersta loppet af floden, då ännu icke så utjämnat marken som nu, hvadan fallhöjden och följaktligen strömstyrkan då voro större än nu. Under Ancylustidens höjningsskede låg måhända strandlinien längre ut mot hafvet än nu. Och framför allt tyda öarnas geologiska beskaffenhet på, att de bildats genom aflagringar af rinnande vatten. Tillika torde man fästa sig vid, att N delen af Bottniska viken då var uppfylld med smältvatten och således sannolikt ännu mindre salthaltigt än nu. Följaktligen kunde sedimenterna då föras vida längre till hafs, då man känner, att »im Meereswasser sinken die fein vertheilten festen Stoffe mit einer Geschwindigkeit zu Boden, welche ungefähr fünfzehn Mal so gross ist als diejenige im Süßwasser». ²

¹ Något om Karlö, Geografiska Föreningens tidskr. 1893, h. 5—6.

² v. *Richthofen*, a. a. sid. 184.

*Rein*¹ säger att Karlö består af sand och jäslera. Ön är, isynnerhet till sin N del och hvad den numer halfö vordna ön Santonen vidkommer, att betrakta som en låg och jämn sand-platå, hvilken småningom torrlagts i enlighet med den negativa strandförskjutningen. På annexet Hanhinen och i de inre delarne af hufvudön finnas visserligen leror. På dessa ställen hafva dessutom torfmossar uppkommit. Efter det sandbanken blifvit torrlagd, hafva vindarna gripit sig an med omlagring af ytmaterialet, sålunda hafva långsträckta dyner bildats.² De stenblock, hvilka anträffas på ön, synnerligast Hanhinen, torde vara hämtade af isen. Bankarna och de flesta holmar mellan Karlö och Ule elfs mynning torde, enligt sjömäns utsago, utgöras af sand.

Äfven i morfologiskt afseende framgår det klart, att vi i dessa bankar och holmar hafva att göra med Ule elfs aflagringar. De hafva nämligen nästan alla sin längdriktning i NW och tyckas utgå från elfmynningen. Sådana äro isynnerhet Laitakari, Santosenkari och Nordmans grunden äfvensom Majanletto-Luoletto grundet. Elfvattnet föres nu från mynningen mot NW till Santonen's N. kust. Förr torde det äfven hafva förts S om Santonen och Hanhinen. Här har på senare tider så uppgrundat, att man äfven med smärre båtar har svårt att leta sig väg mellan sandbankarna.³ Uppgrundningen har ock försiggått i vida större skala än man kan förutsätta att den negativa strandförskjutningen här kunde hafva åstadkommit. Sundet mellan Sjökar S från Hanhinen och Matehenpyrstydynen NE från Siikajokis mynning mätte år 1790 5,4 m, år 1881 3,5 m.⁴ djup. Här måste således tillandningens sekundära orsaker, förnämligast sedimenttillförseln, i hög grad vara värksamma.

¹ *Rein*, a. a. sid. 19.

² Jämför *J. E. Rosberg*, Något om Karlö, sid. 4.

³ *Joh. Forshaell*, Beskrifning om Ny-Carleby Stad, Åbo Tidning, 1784, N:o 5, 6, 7, sid. 373. »Af samma orsak» (upplandning) »blifver ock Segelfarten, til och ifrån Uleåborg, mellan Carlön och fasta landet, jämväl för mindre Fartyg småningom mer och mer obrukbar».

⁴ *Nordenankar*, a. kart. och Bottenviken 1881, 1 : 400000.

Dessa holmar och bankar måste således hafva uppkommit under forna tider, då afsmältning eller nederbörd voro synnerligen stora. Sedimenterna suspenderades på hafsbotten öfverallt i elfmynningens eller elfmynningarnas närhet och hafva först senare, hand i hand med den allmänna landvinningen höjt sig ofvan vattenytan. Numer torde endast det allra finaste flodslam vid eljes gynsamma tillfällen aflagra sig vid Karlös kuster. Man vore därför berättigad att skilja Karlö och de omtalade holmarna och bankarna ända från Laitakari såsom elfvens sen- eller postglaciala delta, till skilnad från det nu uppväxande deltat, som märkbart bildas endast till den ofvannämnda 7,2 m djupkurvan.

Följa vi de *förändringar, som detta delta har genomgått* under allra senaste tider, så vidt källor finnas, hafva vi först att länka vår uppmärksamhet vid Salonperä. Vi hafva sett, att Nuottasaaren väylä intränger i denna vik. Tillandningarna vid stränderna äro stora, oaktadt dessa icke äro så långgrunda som t. ex. i den närliggande Liminka viken. Det synes sannolikast, som om slammet numer afsatte sig vid vikens NE stränder. Dock ligger SW stranden så pass nära mynningsströmmen, att man måste antaga att aflagringer här ännu, om ock i mindre skala, försiggå.

Oulunsalo hör dock hufvudsakligast till det postglaciala deltat. Vi hafva här ungefär samma geologiska byggnad som på Karlö. Enligt uppgifter på en äldre karta¹ är Oulunsalo, som nu sammanvuxit med fastlandet, en öfverallt låg ö, i det inre uppfylld af kärr, myrar och hedar, vid kusterna af upplandad sandmark. På kartan synas långa remsor af sandmark med smala »tall myrar» dem emellan. Dessa äro sannolikt gamla dyner. I SE hafva de NNE—SSW:lig riktning, i midten af halfön NW—SE:lig riktning. De äro här c. 240—420 m långa. NW delen af Oulunsalo består af »sandig mark» med småskog. Udden Pajuniemi har c. 450 kvadr. alnar »uppgrundad sand». Varjakannenä är i midten sandig och stenig, strän-

¹ Charta öfver Uhleå Salö bys af Uhleå Socken Ägor, M. J. Mellin, 1762—64 och L. H. Uhlbrandt, 1788. 1 : 4000.

derna äro sandiga. Lägare mot SE blir kusten »slät mulbete strand» med buskväxt, därpå »stenig och sandig marck med tallskog» längre in mot land. Längst i SE vidtaga odlingar.

Enligt de äldsta upplysningar, som man får om Ule elfs mynning, talas om »Uleå forss, som uti 1618 och 1617 årens räkenskaper, kallas Sjö-forssen, emedan det är belägit vid mynningen af Uleå elf, där öppna sjön vidtager, samt invid Uleå slott.»¹ Redden låg då innanför Pikisaari (Beckholmen). *Snellmann*² säger: »Ab ipsa statim vrbis nostrae fundatione, portus sat commodus erat, naves qvippè propè vrbem, arcem ac insulam Beckholmen dictam, adpellere qvivere; postea autem fluvius ab arborum magnae molis, ramorum, lapidum cedentium particulorumve telluris e littore separatarum delapsam, impatiens navigiorum redditus est; ex quo fiebat, ut dein apertum mare portus illis esset, ubi in navium mercibus onerandarum, tortelam anchoris opus habuere firmissimis, quae tamen non semper tempestatibus suffecerunt, unde plurima navigia in conspectu civium perdebantur: naves autem mercibus evacuatæ, ad ædificia juxta littus exstructa alligabunt».

*Tuneld*³ säger: »En sandbank som utanför Hamnen småningom blifvit sammanförd, hindrar nu at Fartygen icke kunna lastade dit inlöpa, utan måste ligga ute på öppna redden».

Fordom torde den hufvudsakliga vattenmängden hafva runnit till hafs genom Isoväylä samt i mindre grad genom Mustasalmi och Holstinsalmi, medan Toppilansalmi knapt var farbart. *Rein*⁴ säger: »Toppila, hvarest floden år 1724 genomskurit en sandbank till flere famnars djup, och bildat en för mindre fartyg begagnelig hamn, medan större fartyg ankra längre ut på redden. Detta sund af omkring en verst längd utgör Uleå elfs hufvudmynning i hafvet och har blifvit försedt med pålverk och kajer af träd. Då det likväl genom af den våldsamma floden medfördt grus och jord visat benägenhet att åter

¹ Ur Stockholms Dagl. Allehanda 1776, Malmgren, a. a. sid. 276.

² *Snellman*, a. a. sid. 65.

³ *Tuneld*, a. a. 3. sid. 368.

⁴ *Rein*, a. a. sid. 333.

uppgrundas, hvilket tidt och ofta påkallat kostsamma uppmuddringsarbeten, har man blifvit betänkt att åt den tillströmmande vattenmassan bereda ett nytt sydligare aflopp och i detta afseende låtit anställa undersökningar». Sedan den stora öfversvämningen 1724 har Toppilansalmi utgjort hufvudströmmen. Mustasalmi och Holstinsalmi hafva uppgrundats. Och på denna punkt kommer man att fortfarande, ehuru på konstlad väg söka bibehålla strömmen. Den inre hamnen igensandas emellertid alltmer liksom Toppilansalmi's mynning. År 1778 talar *Jägerhorn*¹ ännu om »Uleå stads redd och ankarplats i Toppila sund». Redan 1812 omtalar *Catteau*² »dass der Hafen dieser Stadt versandet» ist, »und dass grössere Fahrzeuge auf der Rheede ankern müssen». År 1849 säger *Stuckenberg*:³ »Die Rheede liegt 3½ Werst von der Stadt und hat 18' Tiefe, und 2 Werst von der Stadt in einer Meerenge Toppelanssalmi ist ein Hafen mit 8' Tiefe» samt »Der jetzt versandete Hafen liegt etwas nördlich von der Stadt, so dass jetzt die Fahrzeuge zwey Schwedische Meilen von ihm ein-und ausladen müssen; doch selbst die Rheede leidet jährlich an Verschlämmungen».

År 1867 säger *Rein*:⁴ »Uleåborgs hamn är 5 verst från staden belägen och icke behörigen skyddad mot stormar, så att fartygen kunna löpa i fara att råka i drift, samt stadna på grund och sandbankar, af hvilka den besväras. Inloppen äro två, begge dock ganska svåra och endast med tillhjälp af lots begagneliga. Genom uppmuddringar och kajbyggnader har man sökt åstadkomma större trygghet».

Toppilansalmi förändrar knapt sin medelbredd från 1742 till 1794. Det mäter c. 80 m.⁵ Innan sundet blef försedt med kajer mätte det c. 100 m,⁶ numer åter c. 80—90 m.⁷ Sundet

¹ Landshöfding *Jägerhorn's* resolution 1778, Malmgren, a. a. sid. 282.

² *Stuckenberg*, a. a. I. sid. 93.

³ *Stuckenberg*, a. a. VI. sid. 33, och I sid. 93.

⁴ *Rein*, a. a. sid. 51

⁵ *Wikar och Gutzén*, a. kart.

Granholt och Wallenborg, a. kart.

⁶ *Lindqvist*, a. kart. 1850.

⁷ Djupkarta öfver Toppila o. s. v.

har emellertid betydligt förlängts genom att sand aflagrat sig vid dess mynning på ömse sidor. Kajbyggnaderna hafva äfven underlättat förlängningen genom att slammet sopats ur sundet som ur en kvarnränna på dessa ställen, men lägrat sig, där kajerna upphöra och sundet blir bredare samt stränderna kunna öfversvämmas. Toppilansaari mätte 1742—1756 c. 1800 m i längd, men blef, måhända i följd af då skeende öfversvämningar förkortad till c. 1660 m åren 1762—1794. År 1850 mätte ön c. 1650 m och år 1869¹ c. 1700 m oberäknadt kajbyggnaden. På motsatta sidan har stranden inom kort flyttat sig ett godt stycke utåt. På djupkartan 1884 finnas 1869 års strand och 1880 års strand utsatta. Från år 1869 till år 1880 har landvinnningen på detta ställe varit c. 15300 m². Den omtalade af 3 fots (0,9 m) djupkurvan omslutna, banken i Toppilansalmi's mynning har från 1869 till 1884 vuxit från c. 176 m till c. 460 m i längd.

Holstinsalmi har uppgrundats betydligt. Nu slipper man ej ens vid vårflod fram här med liten båt. Åren 1742—1756² är sundet c. 200 m bredt (på socknekartan 1850 har sundet ungefär samma bredd, hvilket tyder på att den stöder sig på ungefär hundra år gammalt material) med en liten holme i midten. År 1865³ är sundet i SE delen likt en smal bäck. På Holstinsaari finnas emellertid flere slingrande rännor, dels torra, dels med dödvatten, på det forna sundets plats och omslutande den lilla ön. Det ser sålunda ut som om sundet blifvit upplöst i smärre rännilar, innan det började intorka helt och hållet.

Mustasalmi har däremot i det närmaste bibehållit sin bredd. I sundet går nu endast svag ström. Förr säges Mustasalmi hafva varit farled liksom nu Toppilansalmi. Man ser också multnande kajbyggnader vid detsamma. I medlet af förra århundradet begynte sundet i E med tvänne grenar, som omslöto två holmar.² Den sydliga grenen har nu intorkat och bildar en rännformig fördjupning i Hietasaaris yta.³ Därpå uppstego, som nämndt,

¹ *Juvelius*, a. kart.

² *Wikar* och *Gutzén*, a. kart.

³ *Wählberg*, a. kart.

vid sundets E ända 8 små holmar, hvilka nu hålla på att förena sig med hufvudöarna. Djupet växlar betydligt på olika ställen af sundet. På de lägsta ställena var sommaren 1893 c. 0,3 m vatten, så att man slapp fram med smärre båtar. Sommaren 1894 lär detta tidtals icke mer låtit sig göra. På endel ställen mäter sundet, enligt uppgift, ända till 3 m djup. Den lilla holmen midt i sundet, som ännu fanns år 1869,¹ har nu förenat sig med Hietasaari. Öfver SE hörnet af Hietasaari går på *Wahlbergs* karta en smal, dels vattenfylld dels uttorkad ränna i NE—SW. Den har sannolikt förr afskiljt denna del som en skild holme.

Redan före år 1742 hafva de S om Nuottasaari belägna holmarna »Åritkari» och Vaarankari förenat sig med fastlandet. Nuottasaari har däremot jämförelsevis sent blifvit landfast och ännu är det forna sundet upptaget af sumpig mark. Kuusiluoto är ännu 1824 skildt från fastlandet.² Numer är det fullkomligt landfast. Sonnisaari var i medlet af förra seklet³ genom ett c. 40 m bredt sund skildt från Kuusiluoto. Nu finnes vatten i sundet endast vårflödestid. Uddarna vid Uleåborgs strand äro alla före detta holmar. Man har svårt att numer identifiera dem, sedan man ombytt namnen.

Pikisaari har djupt vatten rundt omkring och har därför undergått ringa förändring på 150 år. Korkeasaari har däremot sammanvuxit med den forna Strykholmen och sundet mellan Korkeasaari och Matalasaari har blifvit betydligt smalare.

Den sekulära landvinningen torde icke i dessa trakter mycket öfverträffa 0,5 m på 100 år. *Petrelus*⁴ beräknar höjningen vid Rontti vid Iijokis mynning till 0,64 m samt vid Ulkogrundi längre ut till hafs till 0,53 m på 100 år. *Sieger*⁵ vill icke tillerkänna landvinningen här ett mycket högre värde. Detta be-

¹ *Juvelius*, a. kart.

² Plan de la Ville d'Uleabourg.

³ *Wikar* och *Gutzén*, a. kart.

⁴ *A. Petrelus*, Triangelpunkter i Finland, Fennia I, 4, sid. 24.

⁵ *R. Sieger*, Seenschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien, sid. 183 ff.

träffande deltabildningens sekundära orsaker, hvaröfver man tills dato icke vunnit någon absolut klarhet. I detta fall se vi däremot de primära orsakerna värka så mycket kraftigare, då så stora deltabildningar hafva upprest sig ur hafvet. Och det, som gjort deltat så vidsträckt, är Merikoski, hvilken sopar ut sedimentmassorna och sprider dem vida vägar omkring. Då Merikoski, som vi sågo, är nära 8 m hög, har det förgått omkring $1\frac{1}{2}$ tusen år sedan hafsstranden nådde dess nuvarande öfversta del. Och denna tid måste man tänka sig elfven rinnande öfver en vida högre tröskel än den nuvarande, som blifvit betydligt eroderad. Den tid, då Merikoski icke fans ligger sålunda mycket långt tillbaka, under den postglaciala epoken.

Huruvida vattenmängden i elfven under senare tider varit underkastad några förändringar, är svårt att undersöka. Angående den absoluta vattenmängden finnas inga uppgifter. Däremot är det sannolikt att klimatet har varit utsatt för växlingar, enligt *Brückner's* teori¹ med ty åtföljande nederbördsväxlingar samt vattenmängdsförändringar. Dessutom är det sannolikt att sjöfällningarna, kärroddlingarna och strömmrensningarna, hvilka senare fortgått sedan 1824² (eller begynt 1823 och afslutats 1835),³ bidragit, att göra flodområdet i mindre grad lämpligt att kvarhålla nederbördsvattnet, att försvåra högflods-epokerna samt att föröka afrinningsprocenten.

De, som det synes, till stor del skiktade svämsandbildningarna på Karlö, Oulunsalo och sandholmarna utanför elfmynningen, samt de sistnämnda och undervattenbankarnas läge med spetsarna riktade mot elfmynnningen tyda på att Ule elf engång varit vattenrikare och starkare sedimentforslande än nu samt haft sitt utlopp måhända mer mot W än under innevarande period. Om detta delta hufvudsakligast bildats under den sen-glaciala eller postglaciala (Ancylos- och Litorina-) höjningen⁴ synes vara omöjligt att afgöra. Det förefaller vidare som om sedi-

¹ *E. Brückner*, Schwankungen des Wasserstandes u. s. w. II, Schw. der Seen und Meere. Verh. IX dtsch. Geogr. tag 209—223, 1891.

² *Rein*, a. a., sid. 46.

³ *Stuckenberg*, a. a., I, sid. 644.

⁴ *A. E. Nathorst*, Jordens historia, 2, sid. 1038, ff.

mentmassorna denna tid nedfallit något sydligare än nu, på linien Oulunsalo-Karlö, hvilket möjligen kan hafva berott af strömmar.

Under den postglaciala sänkningens maximitid låg elfdalen under vatten sannolikt ända till Pyhäkoski.¹ Då bildades de alluvioner, hvilka synnerligast framträda i den vidsträckta Liminka ängen.² Att den svartlera, som finnes här i ett ända till 27 m mäktigt lager, är identisk med Litorina-leran i Kronoby elfs och Kyrö elfs deltan är troligt. Vid den nu skeende landhöjningen hafva dessa bildningar blifvit öfvertäckta af ett svämsandlager, som blir mäktigare ju närmare man kommer till elfstranden. Måhända hade utloppet ett annat läge då än nu, ja det förefaller möjligt, att mynningen då var upplöst i deltagrenar, af hvilka den sista försinat i Stadsbäcken.

Sedan dess har elfven varit sysselsatt med att utmejsla sin bädd i den fasta grunden vid Merikoski. Ett submarint delta bildades. Af dettas högsta delar uppstodo de små holmarna nedanför forsen och slutligen höjde sig hela sandplattan Hietasaari-Toppilansaari. Sedan dess hafva förändringar egt rum hufvudsakligast beträffande det submarina deltat, som raskt uppvuxit. Endel sund mellan sandholmarna hafva grundat igen, andra, Toppilansalmi, hafva skurits djupare och hållas fortfarande i detta skick genom muddring.

¹ A. G. Nathorst, a. a., 2, sid. 1038 ff.

Henr. Munthe, Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea, Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, N:o 3, Vol. II, 1894.

² J. Sederholm, De lösa bildn. G. Karleby—U:borg, sid. 41. »Marken i denna består öfverst af den vanliga svämsanden, här dock mera lerig än vanligt till omkring 1 meters djup. Derunder finnes en svart af svafvelväte starkt luktande lera, något sandblandad, som utsatt för luften innan kort hvitnar. Vid bron öfver Temmesjoki, der iakttagelserna gjordes, har gräfts till 30 fots djup och pålats till 90 fots djup. Då först påträffades fast grund, hvilken enligt ingenjörernas utsago skall finnas på samma djup under hela ängen».

Kalajokis delta.

Kalajokis *flodområde* är 3291 kvadratverst¹ (3760 km²) stort. Flodens längd beräknas till 115 verst¹ (123,2 km). Den har sina källor på 500—600 fots (150—180 m) höjd.² Enär området sluttar ganska jämnt mot hafvet, finnes i elfven hvarken synnerligen höga forsar eller vidsträckta sel (lugnvatten). De högsta forsarna³ äro 43 resp. 43,5 fot (12,9 resp. 13 m). Större strömhastighet blir därför ganska jämnt fördelad på hela elfven, något som bidrar till rikare sedimentförsel.⁴

Genom den trattformade mynningen utföres elfvattnet med stark fart. Den näst sista forsén Siltakoski är nämligen en af de högsta i elfven (12,9 m) och den sista forsén Änkilänkoski upphör där, hvarest mynningstratten vidtager. Vid vårflod går stark ström ute vid klipporna Klipinkallio och Springari.

»Vattentillgången⁵ är mycket varierande; från 1000 à 2000 kub. fot (27 à 54 m³) i sek. vid högvattenstånd går den ned till omkring 900?⁵ kub. fot i sek. under torraste tiden, — medelvattenmassan sommartid är i nedre loppet 200 kub. fot (5,4 m³), uti mellersta loppet 100 kub. fot (2,7 m³) i sekunden. — Denna skilnad i *vattenmängden* göres än mer märkbar därigenom att högflood ofta framkallar förödande öfversvämningar, åtföljda af strandras. Om sommaren märker man knapt den ringa vattenmängd, som silar fram i den af stora rullstenar uppfyllda elfbädden. En följd häraf är, att elfvens »djup⁶ varierar emellan 1 och 19 fot» (0,3—5,7 m); »dess bredd är i öfre loppet stun-

¹ *Gylden*, a. a., sid. 82.

² *Gylden*, a. kart.

³ Öfverst. f. Väg- och Vattenbyggn., a. a., sid. 12 och 13.

⁴ *Stuckenberg*, a. a., I, sid. 646. »Wegen seiner starken Fülle und seiner Seichtigkeit ist er kaum zum Beflöszen tauglich».

⁵ Att här insmugit sig ett tryckfel är uppenbart. Det torde väl få anses vara 90 kub. fot, som åsyftas.

⁶ *Ignatius*, a. a., sid. 249.

dom endast 8 famnar» (14,4 m), »i nedre loppet, efter föreningen med Sievijoki, 125 famnar» (225 m).¹

Kalajokis flodområde är typiskt såsom ett äkta österbottniskt. Till formen är det nästan rektangulärt. Områdets sidosluttningar äro ytterst lindriga. I följd häraf framstår det i stort som ett mot NW mot hafvet lindrigt lutande rektangelformadt plan. I SE delen af området upprinna på en sjörik platå på Suomenselkäs N och NW sluttning de bägge systerfloderna Kalajoki och Sievijoki. De rinna parallelt med hvarandra med synnerligen flacka dalgångar, tills Sievijoki nära Sievi järnvägsstation vänder mot NNW och förenar sig med Kalajoki ungefär 10 km från dennes mynning. Ungefär ett lika stycke från elfvarnas föreningspunkt afskiljes från Sievijoki en sydlig gren, som i dennas hufvudriktning NW, under namn af Sipo-(Siipo-)joki rinner mot hafvet. I morfologiskt afseende påminner detta flodsystem mycket om Torne-Kalix systemet med bifurkationen Täräntöjoki. Här hafva vi de parallelt med hvarandra till hafvet rinnande floderna Kalajoki å ena sidan och Sievijoki—Sipojoki å den andra. Nedre delen af Sievijoki är en *bifurkation*. I genetiskt afseende förefaller det däremot som om Sievi- och Kalajoki tidigt varit förenade, men Sievijoki sedermera, sannolikt vid någon öfversvämning, skurit sig en ny utloppsgren i Sipojoki. I äldre beskrifningar är nämligen Sipojoki skildrad

¹ *Stuckenberg*, a. a., VI, sid. 105. »Kalajoki — — entsteht aus zwei Flüssen; der Star—Oe — — und — — der Wärrajoki — — Bey Tunga sich vereinigend, nehmen sie den Hauptnamen an, — — Breite 8—125⁰; Tiefe 1—19¹ — —; er ist vom Meere aus auf 1 1/2 W. für Böte schiffbar».

Ch. Salmenius, Historisk och oeconomisk beskrifning öfwer Calajoki Socken uti Österbotn, Åbo 1754, sid. 19. »Dessa» (källfloderna Iso- och Vääräjoki numer kallade Kala- och Sievijoki) »äro på somliga ställen tämmeligen breda — — dock ingen synnerlig djuplek uti dess strömmar, på somlige ställen kunna de väl vara til 1/2, 1 och 2 famnar djupa, men annorstädes mycket grundare, i synnerhet äro forssarne ganska stenige och orene, fulle med store stenhögar, grus och sandsamlingar — — och wrak-trän, så att då währfloden, som här är mycket öfverflödande för landets låga läge, sätter sig »man stundom icke slipper fram med »2 bölnings båt».

som ganska obetydlig,¹ medan den nu i storlek tyckes närma sig den andra utloppsgrenen af Sievijoki. Å andra sidan motsäga tvänne omständigheter att Sipojoki skulle vara en yngre gren af Sievijoki. Den sistnämnda kallades, som nämnt, fordom Vääräjoki d. v. s. den krokiga ån. Följer man nu Sievijoki och Sipojoki, skall man finna att dessa elfvar tillsammans bilda flere S-formade krökningar, som ganska starkt kontrastera mot den rakt rinnande Kalajoki. Mellan Sipojoki och nedre Kalajoki befinner sig ett stycke land, där jordmånen förnämligast består af sand, gemenligen flygsand. Denna flygsand är anhopad i, efter våra förhållanden, väldiga dyner, som sträcka sig ända till sjön Merijärvi i närheten af Sievi-Sipojoki elfförgreningen.² Dessa dyner hafva sannolikt ofta vållat afbräck i Sipojokis regelbundna lopp (man ser sålunda elfven genomrinna Merijärvi, som sannolikt är en dynlagun). På vissa ställen har elfven tvungits erodera sin bädd genom djupa sandlager. Så t. ex. strax N från landsvägsbron, där elfven gör en bukt mot landsvägen. Den eroderar år efter år sin venstra strand. Detta knä, som för kort tid sedan³ var c. $\frac{1}{2}$ km från landsvägen, har nu närmat sig så mycket densamma att man är betänkt att flytta landsvägen. Erosionsbranten är här något mer än 5 m hög, den består af fin sand, som par m under jordytan är vackert horisontalt skiktad med mellanliggande smala skikt af rostfärgad, grof sand. Det förefaller därför, ehuru bevisen ännu äro otillräckliga⁴, som om nedre Sievijoki egentligen vore en bifurkation af den gamla Vääräjoki och som uppkommit genom flygsandanhopningar i den egentliga bädden. Sedermera synes Vääräjokis nedre del skurit sig djupare i den lösa sanden och grenen Sipojoki hafva vidare utbildat sig. Af omnämnda topografiska karta (P. V. a.) förefaller det, som om Sievijoki dessutom i tiden haft en bifurkation

¹ Tuneld, a. a. III, sid. 333.

² J. E. Rosberg, Några dynbildningar på Bottniska vikens ostkust, Geogr. För. Vet. Meddel., II, 1894—95, n:o 3.

³ Landtmät. styr. general-karta.

⁴ På den anförda topografiska kartan kallas t. o. m. just bifurkationen »Vääräjoki».

till Lestijoki (Himankajokis öfre lopp) utgående från trakten af den nu nästan uttorkade Sievinjärvi.

Nederbörden inom flodområdet synes tilltaga i proportion med den absoluta höjden, åtminstone vintertiden¹. Afrinningsprocenten torde blifva allt högre år från år. Ty elfdalarna voro förr upptagna af synnerligen vidsträcktä kärr och grunda sjöar, hvilka nu uttorkats och delvis uppodlats. Detta torde äfven öka skilnaden mellan hög- och lågflod. I Pidisjärvi och Haapajärvi socknar har man meddelat mig, att vattenståndet nu är lägre vid lågflod än förr. Hödflodsöfversvämningarna synas däremot förr² hafva varit kanske än mer våldsamma än nu, hvilket förhållande sannolikt beror af senare vidtagna skyddsåtgärder.³

Att stranderosien blir synnerligen kraftig framgår af områdets *geologiska beskaffenhet*. Den fasta bärggrunden, som jämförelsevis sällan går i dagen, utgöres af porfyrgranit. I öfre loppet öfvertvårar floden eller rättare floderna en zon af yngre skiffrar, medan en gneiströskel sträcker sig vinkelrät mot flodriktningen nära Kalajokis mynning.⁴ På liknande sätt äro alla mellanösterbottniska elfvar nära mynningen öfvertvårade af det längs kusten, parallelt med densamma i NE—SW strykande gneisgebitet. Härigenom torde förklaras, att alla dessa floder hafva större forsar nära mynningarna. Hvad de lösa bildningarna vidkommer, har jag funnit förhållandet i Kalajoki elfdalen i stort sedt vara sådant, att på områdets gränser och på sluttningarna mot dalen förekommer krosstensgrus och ställvis mosand.

¹ Sundell, a. a. kart.

² Salmenius, a. a., sid. 21 »Wårfloden öfverswemmar ofta landet på de lägre ställen — — —; afsköljer ifrån åkrarna gödningen, afför gärdes gårdarne, och bortröfwar med sine ofantelige isestycken, mycket jord, med annat mera»; bortförde år 1754 »några hundra Sätar hö».

³ Rein, a. a., sid 47, »Inom detta vattendrag äro till förekommande af öfversvämningar och förberedande af kärrodlingar strömrrensningar »företagna. 1847—48 fällning af Alavieska sjö, slutades 1858. 1860 beslöts fälla Kalaja sjö.

⁴ Tigerstedt, a. a. kart.

I själfva elfdalen observerade *Sederholm*¹ vid järnvägsbron, »öfverst $1\frac{1}{2}$ m lersand (svämsand), derefter en m åkerlera, derunder en m lergrus med temligen stora stenar och slutligen underst en ren, medelgrof, ofvantiil rödgul sand».

Elfdalen torde fordom till ganska stor bredd varit upptagen af mossar och grunda sjöar. Strömrrensningar, sjöfällningar och odlingar hafva på senare tider delvis torrlagt dessa marker. Man ser nu i öfre floddalen öfver allt ypperlig svart torfmylla till c. $1\frac{1}{2}$ m djup betäcka marken. Detta i synnerhet inom Ylivieska socken. På många ställen och synnerligast i nedre elfdalen har man dock genom kyttnings förstört denna mylla. Här gå leror i dagen.

Nära elfmyningen² (eller mynningarna, då Sipojoki lämpar sig att beskrifvas i detta sammanhang) blir sand, mest svämsand och slutligen flygsand allt mer dominerande.³ Allmänt tycktes mig högra stranden af mynningstratten utgöras af stentigt grus och sand, vänstra stranden däremot af fin sand. Högre upp nära sista forsen anträffas mellan Vetoniemi och Holma gårdar åkerlera. Ytan är dock täckt af fin sand. I strandbran-

¹ *J. Sederholm*, Om de lösa bildn., sid. 41.

² *C. Kreander*, Inledning till Österbottens Mineralhistoria, Åbo, 1788, sid. 3, »emot Hafs-stranden i Calajoki Socken — — — vidsträckta marschländer».

³ *Salmenius*, a. a., sid. 39, »ned vid siökantten finnes sand med ler til 2, 3 och 4 alnars diuplek; god diup swart mylla blir man ei mångenstädes warse, och är den endast hel tun; oppe i Socknen utgör lermyllan på fläste ställen den mästa jordmånen; på gäsjord, klapper och mojord gifwas här ock godt förråd; den öfriga utmarcken består af moar och mosar, hwilka hafva dels grof sand, dels moo till grund».

G. G. Calamnius, Korta anmärkningar vid inbyggarens näringar och hushållning, uti Cala-Joki Sockn i Österbotten 1753. »Jordmån är här» (vid utloppet) »en blandning af lera, sand, svartmylla, Kärrjord m. m.»

L. A. Runeberg, Söder Calajoki Bys Chartæ del 1764 samt Geometrisk Charta öfver Söder Calajoki Bys ängar m. m. 1765. »Torr mark med Gran och Björk» och »Sandig mark med Tall, Björk och Gran» vid utloppet.

J. J. Garvolin, Karta öfver Norr Kalajoki Bys Ägor, Renoverat 1803 —4 och —5. Vid utloppet utgöres marken af mo och äng.

E. Florin, »Charta öfver Kalajoki By, 1:8000, 1763; N stranden, där mynningen vidgar sig, har »stenigt mullbete».

terna är sanden horisontalt skiktad med omvexlande skikt af gröfre och finare sand. På ungefär 3 m djup anträffas under sanden mörkare lera med organisk halt (af befolkningen kallad pikileera).

I följd af den olika vattenmängden i elfven blifver sedimentförseln äfven olika på skilda tider. Vid lågflod är vattnet ganska klart.¹ Endast längs bottnen transporteras finare sand. Vid högflod sväller floden ansenligt, öfversvämmar de lägre stränderna och eroderar ställvis synnerligen starkt de branta sandstränderna.² Strax efter islossningen vid högsta vårflod säges elfvens vatten vara särdeles slamfylldt. På E stranden, just där mynningstratten begynner vidga sig och något N från platsen för stora marknader i gamla tider (däraf namnet »Plassi») befans den nästan lodräta strandvallens höjd vara 2,15 m och på ett annat ställe 2,5 m. Denna strand eroderas synnerligen starkt, så att flere hus torde hafva blifvit undergräfdas och fallit i vattnet. Någongång öfversvämmas, enligt berättelser af strandgårdarnas egare, äfven dessa strandvallar. Då lär vattnet blifva så uppfyllt af slam, att det antager en leraktig färgton. Änkilänkoski, som vid lågflod är särdeles grund och svårt navigabel samt uppfyllt af stora isförda stenar, grenar sig då i tre armar, i det tvänne eljes tomma rännor, mellan Apulinsaari och vänstra stranden samt mellan Änkilänsaari och högra stranden, fyllas med vatten.

Öfvervattensdeltat är nu högst obetydligt, om man frånser hela Vihasniemi—Lettoniemi halfön, som för mycket länge sedan sannolikt blifvit bildad af elfvens alluvioner. Detsamma gäller troligen om hela den stora Kalajoki slätten, en af de största i landet, och mätande 80—91 km² i omfång,³ som utbreder sig ofvan elfvens mynning, ehuru långa tider måste hafva förgått sedan dess bildande.

¹ *Salmenius*, a. a. sid. 22.

² *Stuckenberg*, a. a. VI, sid. 33 »Die Lehmufur sind meist steil».

³ *Rein*, Geograph. notis. sid. 274.

Och något öfvervattensdelta i egentlig mening kan man för öfrigt knapt tala om, enär landtillväxten nästan uteslutande besticker sig i en låg strandremsa längs mynningens W strand. Mynningen är, som nämndt, tratt- eller kanske snarare lökformad. Denna form synes dock vara endast ett öfvergående skede i mynningsbildningens historia. Från början har väl elfven mynnat i en rak öppen kust, nu är mynningen lökformad och i en framtid blifva helt säkert sandbankarna deltaholmar, hvilka komma att åtskiljas och genomskäras af deltagrenar. Å endel kartor¹ är på mynningens W strand och Lettoniemi en linie utsatt för att beteckna det sist tillkomna landet, där endast en knapp starrvegetation funnit fäste på grunden af fin svämsand. Mellan detta bräm och de inre delarna af halfön finnes en ställvis tydlig gräns med starkare sluttning. En sådan gräns finnes redan på *Runebergs* karta af år 1765² mellan en strandremsa, betecknad med »Mullbete med björk» och det inre, »Lågt land med gran och björk». Innanför Ämmänkallio finnes äfven ett dylikt nybildadt svämland, blott c. 200 m. bredt. Gränsen mot det tidigare bildade svämlandet är tydlig, med c. 0,15—1,2 m hög sluttning (terrass).

En stor sandbank har här S om klippan Laitakari vuxit samman med tillandningarna med sin W ända. Likaså sträcka sig från Lehtoniemi långsträckta bankar mot hafvet, hvilka endast vid högvatten i detsamma öfverspolas af vågorna. På mynningens E strand äro dessa sist bildade alluvioner ganska obetydliga. Störst äro de S från Lepistönoja.

Synnerligen regelbundet och öfverskådligt försiggår däremot bildandet af det *submarina deltat*. De sedimentmassor, som utföras från elfven genom den sista forsens kraft, hopas på ömse sidor om hufvudfåran. Då denna går närmare E stranden, blifver strömstyrkan där så stark att jämförelsevis litet slam utfaller på denna sida, medan däremot den W sidan mottager

¹ C. G. W. *Claudelín*, Karta öfver Lax- och Sikfiskerierna å sjökusten i Kalajoki socken, 1869.

² Sist. a. kart.

hufvudmassan af sedimenterna. Stränderna äro synnerligen långgrunda, strandlinien förflyttas med vattenståndet i hafvet betydligt och ingen säker gräns ges sålunda mellan öfver- och undervattensdeltan.

Att det submarina deltat betydligt tillväxer framgår af jämförelser mellan djupkartorna,¹ uppgjorda för par decennier sedan och de nuvarande förhållandena. Större delen af det område, som 1869 låg innanför 3 fots djupkurvan är nu vid normalvattenstånd land. Vid Apulinsaaris N ända begynner en säfbevuxen sandbank, som sträcker sig nästan i elfvens midt ända till trakten strax N från Plassi och Holma, där den ansluter sig till W stranden. Mellan sandbanken och W stranden är sommartid $\frac{1}{2}$ —1 m djupt vatten. Hufvudfåran går vid Plassi alldeles invid E stranden, som där starkt eroderas. Den gör så en svag bugt mot W och stryker tätt invid den med fastlandet i E sammanvuxna klippan Ämmänkallio. Här är djupet 7—11 fot (2,1—3,3 m).² En smal ränna slingrar sig innanför säfbanken mot Holma stranden. Från hvardera stranden sluttar botten småningom mot hufvudfåran, som i medeltal är c. 135 m bred. Utanför Ämmänkallio anträffas det största djupet; innanför linien mellan klipporna Springari och Laitakari, 3,6 m W från Ämmänkallio, finnes en vidsträckt 0,6 m sandbank. Mellan denna och den grunda W stranden är farled för smärre roddbåtar. Hufvudfåran går W om Springari, nära densamma mot NNW till hafs och blifver snart 4—5 m och sedan ytterom den egentliga mynningstratten hastigt 9—10 m djup. S från Springari har på senaste tid en sandbank uppvuxit, i följd hvaraf segelleden år 1889 flyttades något mer västvärt³ och går nu tvärs öfver en c. 4,5 m djup grop, som ligger NW från linien mellan Springari och Laitakari. Mellan Ämmä och Klipinkallio är numer nästan öfveralt innavigabelt, äfven med smärre båtar, likaså hela trak-

¹ *Claudelin*, sist. a. kart.; Djupkarta öfver Kalajoki mynningen, 1869, mig tillsänd af ingenör *Smedberg* samt *Maksimoff*, ett blad af a. kart. 1873.

² Enligt *Maksimoff* endast c. 1,5 m.

³ A. djup-karta.

ten utmed W stranden ända till Laitakari (-pauha). Mellan sandbanken S om Springari och Ämmä-Klippi grundet finnes en ränna med c. 1 m vatten. Den långa västra strandbanken fortsättes från Laitakari förbi Lettoniemi under namn af Letonsäikkä ända till grundet Ulkokivi, c. $1\frac{1}{4}$ km N från Lettoniemi. Där utsändes ännu en utlöpare af banken mot E framför Kalajokis mynning.¹ Mellan udden och Ulkokivi finnas smala rännor, och det fordras den vane fiskarens blick för att kunna styra en mindre båt genom dem. Sannolikt föres slammet ännu längre mot W till Vihasniemi. Sandbankarna utanför udden tillväxa nämligen ytterst raskt. Vihaspauha, som på äldre kartor icke synes till, har sedan 1869 betydligt tillvuxit i omfång. S från Vihaspauha har en vidsträckt sandbank inom loppet af tre år höjt sig ofvan vattenytan. Ännu längre bort vid den stora dynen på Tahkokorva försiggå ännu större förändringar hos sandbankarna. Hit torde dock knappast flodslammet komma, annat än vid stark nordanvind. Men innan Lettoniemi bildades fördes det med stor sannolikhet ända hit. Förändringarna bero väl nu på från dynerna nedblåst samt af hafvet uppvraikt material. Den mest abnorma tillväxten här torde på ett ställe vara c. 4,5 m på 5 år.²

En meters djupkurvan kommer sålunda att omfatta ett ställvis en km bredt svämland utmed Lettoniemis stränder, medan svämlandet på motsatta stranden innanför samma kurva är högst en half km bredt. Fyra m djupkurvan går ungefär parallelt med den föregående, blott betydligt längre från W än från E stranden. Medelafstånden från kurvan till stränderna äro nämligen c. 2,3 km och 1,4 km. De följande djupkurvorna följa alla någorlunda parallelt med denna och sträcka alla en kil in i själfva elfmynningen. Ännu på 9 m kurvans sträckning märkes att flodaflagringarna här varit värksamma. Man ser en djupare fåra i midten och grundare flanker, hvilka divergera i den mån man aflägsnar sig från land.

¹ Fiskare säga att Letonsäikkä sträcker sig c. en sjömil (— 1,9 km) ut från Lettoniemi.

² Rosberg, Dynbildn. o. s. v. sid. 8.

Hvar elfvens sedimenter tidigast slagit sig ned och hvar således mynningsbildningarna taga sin början är svårt att utransaka, då man ej känner, huruvida landvinningen försiggått regelbundet. Emellertid förefaller det, som om vi redan vid den nämnda bifurkationen hade att göra med mynningsbildningar. Marken består till stor del af lös sand mellan Kalajoki och Siikajoki och sanden synes vara uppdrifven i stora, nu af vegetation fästade dyner. Inom en jämförelsevis öfverskådlig tid synas däremot mynningsbildningarna utanför Änkälänkoski hafva uppkommit.

Af *Salmenius*¹ berättelse år 1754 framgår, att vidpass år 1664 en stor del af Lettoniemi udde varit sådana sandbankar med mellanliggande sund, som nu finnas mellan Lettoniemi och Ulkokivi.² Då sandbankarna torrlades, anhopade vinden de där varande dynerna, Maristonpakat.³ År 1764 låg någorlunda midtemot Plassi under Änkälänkoski »Laivaniemi fartygs Byggnads-platts».⁴ Här ligger nu den omtalade säfbanken utanför Holma och gör det besvärligt att komma fram med roddbåt.⁵ Eljes äro

¹ *Salmenius*, a. a. sid. 24. »Hvad hafs oplandningar angår, så skola, efter en 100 års mans trovärdiga berättelse, Gamla Carleby Stadsboerne seglat öfwer stora stenudden Letto för 90 år sedan med stora 50, 60 och 70 tunnors drächtige lastbåtar; udden ligger ifrån åmynningen $\frac{1}{4}$ mil; och ifrån udden till skogen $\frac{1}{8}$ mil, hwarest höga sandbackar med tall, biörk, hägg och wide bewäxte skiönjas, emellan hvilka höga backar och udden de seglat, men nu befinnes samma ställe oplandat och med sältings gräs bewuxit; sammaledes skola de med desse sina lastbåtar et annat wida streckande, oplandat, och stenuddigt stelle, et stycke ifrån det förre, på samma sida liggande, då kunnat segla öfwer, ofwan för hwilken udd växer på the där belägne sandbanekar pisum marinum».

² På *Runebergs* karta 1765, synes ännu en långdragen sjö- och kärrsträcka i E—W riktning öfvertvåra en del af Lettoniemi.

³ *Rosberg*, Några dynbildn. o. s. v. sid. 9.

⁴ *Runeberg*, sist. a. kart.

⁵ *Salmenius*, a. a. sid. 42, anför emellertid redan 1754: »För några år tillbaka bygdes här i socknen nästan årligen åtskilliga skepp . . . ; de största . . . hafva warit 21 fot til kiölen. Men nu har detta skiepsbygeri aldeles afstadnat, hwilket skett genom åens oplandande, emedan inga fartyg nu mehra kunna flyta ned ifrån byggnads stellet ut til hafwet.»

uppgifterna om djupet i elfven, där mynningen begynner, mycket olika. Samma klagan öfver uppgrundning i följd af sediment-anhopning, som åbyggarne i denna dag anföra, läser man redan hos *Salmenius*,¹ som angifver djupet till 2 famnar (3,6 m). *Stuckenberg*² säger: »In der Mündung des Flusses ist nur 5' Wasser». Och de nyaste uppgifter angifva, som nämndt, dels c. 2,7 m, dels 1,5 m. Stockflötare uppgåfvo nu (år 1893) djupet till c. 1,5 m i strömmen och c. 0,3 på säfbanken.

Det tyckes som om vattnet minskats eller Änkilänkoski sågat sin bädd djupare, ty de nuvarande vårflödesrännorna mellan Änkilän- och Apulinsaari samt fastlandet, sägas för c. 25 år sedan hafva varit beständigt vattenfyllda. Näset mellan Ämmänkallio och fastlandet var för c. 20 år sedan än ofvan än under vatten, nu rinner vattnet häröfver endast vid högsta höstflod. På samma ställe roddes för c. 50 år sedan med båt.

Jämför man kartorna från 1803—4³ med desamma från 1869,⁴ finner man, att mynningens högra strand ganska obetydligt förändrat sig. Stranden vid Plassi har något eroderats. Största landvinningen har egt rum på stranden innanför Ämmänkallio, vid Lepistönojas mynning samt i hela bugten innanför Springari. Här har en i medeltal c. 275 m bred landremsa tillkommit. Man kan, som tidigare nämnts, äfven i naturen skönja gränsen mellan denna sista tillandning och tidigare skedda landbildningar. I NE från Springari synes, om man får tro

¹ a. a. sid. 20, »Åmynningen är af swallande hafsens tilförde grus, samt forssen af währflodens nedbrakte steenhögar, grus och mull, i åen qwarlemnade pålar, granar, löf, och trän så upfyld at den der näppeligen äger 2 famns vatn. Det är sant, at man hwart år på wist sätt är sysselsat med at ränsa up forssarne; men det är utan all ordning.»

² a. a., sid. 42, »Wid åmynningen är nu mycket uppgrundat; ehuru i fordna och nyligare tider tämmeligen store fahrtyg, kunnat derigenom segla, är dock genomfahrten nu mera ganska swår och låter sig på intet sät göra.»

³ *Calamnius*, a. a., »Men som Strömen årligen mer och mer uplandas, så minskas ock fisket dageligen.»

⁴ *Stuckenberg*, a. a. VI, sid. 34.

⁵ *Garvolin*, a. kart.

⁶ *Claudelin*, sist. a. kart.

kartorna, en jämförelsevis stark erosion af strandlinien hafva egt rum. Sedan 1869 har sandbanken S om Springari, med knapt 0,5 m vatten, uppvuxit på ett ställe, där förr varit åtminstone 1,5 m djupt.¹ En svag gren af strömfåran går mellan denna bank och fastlandet, bildande en c. 1,8 m djup ränna, hvilken år för år igen torde fördjupas.

Sandbankarna och rännorna förändra sig oupphörligt i Kalajokis mynning, liksom längre bort vid Vihasniemi. Dessa förändringar göra navigeringen osäker, ty sandbankarna uppväxa hastigt. Stundom fördjupas äfven rännorna, när större vattenmängder i dem rinna fram. Dessa förändringar hafva sin orsak dels i vindarna, dels i mynningsströmmarnas oregelbundenhet och olika styrka.

De *terrassformiga afsatserna* mellan deltabildningar af olika absolut höjd hafva knappast sin orsak i ojämn strandförskjutning eller ojämn aflagring, utan hafva sannolikt höglodens erosiva värksamhet mot den dåvarande stranden att tacka för sin markerade utbildning.

Deltabildningarna och strandlinien på mynningens vänstra strand synas under tidernas lopp hafva genomgått mer ingripande förändringar än de på den högra. Vi hafva äfven sett att hufvudströmmen håller sig närmare högra stranden, medan aflagringsprodukterna nedfalla hufvudsakligen på den vänstra. Från 1765² till år 1869 har afståndet från den lilla bäckens mynning N från Holma till Lettoniemi tilltagit med c. 160 m. Strandkonturens förändring är stor. Mellan Lettoniemi och mynningen fans under förra århundradet en långt mot N utskjutande sandudde »Äijeniemi» (Äijäniemi). Vid uddens rot fans en dynlagun. Nu har i viken mellan Äijäniemi och mynningen det vidsträckta grundet Laitapauha uppvuxit samt Lettoniemigrundet mellan Äijä- och Lettoniemi, i följd hvaraf den förras existens som udde upphört.

Den direkta tillväxten af det submarina deltat äfvensom af landbildningarna vid mynningstratten är visserligen här ganska

¹ *Maksimoff*, sist, a. kart. och benägna meddelanden af herr *Santaholma* i Kalajoki.

² *Runeberg*, sist. a. kart.

stor och hufvudsakligen fotad på mineraliska sedimentbeståndsdelar; de organiska synas endast i ringa mängd nedfällas nära mynningen, utan föras längre till hafs. Den underhjälpes dock i betydlig mån af den indirekta landvinningen genom strandliniens negativa förskjutning. Tidigare¹ har jag meddelat om ett af herr *Santaholma* och mig iakttaget vattenståndsmärke på klippan Springari, inbrändt år 1810 i närvaro af *Heikki Lankila* samt om utsättandet af ett nytt märke. Enligt denna mätning skulle strandförskjutningen göra 0,96 cm årligen. Kalajoki ligger 64° 15' nordlig bredd. På svenska kusten har *Holmström*² vid Ratan, 64° m bredd, 1,09 cm och vid Bjurö klubb, 64° 28' nordl. bredd, 0,71 cm årlig förskjutning. Medlet af dessa tal är 0,9 cm årligen. Dock äro förhållandena på svenska och finska kusterna af Bottenviken ingalunda à priori direkt jämförbara. Enligt *Petrelius*³ vore landvinningen i Vasatrakten förr 1,3 cm nu 0,94 cm i nordliga delen af Bottenviken c. 0,6 cm årligen, hvilket, om minskningen mot N försigginge regelbundet, för Kalajoki skulle utgöra något mer än 0,8 cm årligen. Den *Sieger*'ska⁴ sekularisobasen för 0,94 cm går nästan midt i Bottenviken. Sammanställer man alla dessa uppgifter, får man ungefär 0,9 cm årligen som det sannolikaste för landvinningen vid Kalajoki.

Vindarna utöfva en icke obetydlig invärkan på sedimenternas fördelning i elfmynningen. Fiskare från trakten uppgifva nordliga och nordvästliga vindar som de talrikast förekommande om sommaren, men äfven om vintern lära nordliga vindar icke vara sällsynta. På sedimentfördelningen invärka vindarna naturligtvis nästan uteslutande då mynningen är isfri. Och islossning inträffar i medeltal⁵ den 1—2 maj samt isläggning den 4 november. Enligt *Hällströms* uppgifter⁶ skulle vid Kalajoki

¹ *Rosberg*, Dynbildningar, o. s. v. sid. 7.

² *Holmström*, a. a. sid. 87.

³ *A. Petrelius*, Föredrag, Fennia 4, sid. 15 och 16.

⁴ *Sieger*, a. a. kart.

⁵ *Rein*, Materialier o. s. v., sid. 60.

⁶ *G. G. Hällström*, De directionibus ventorum in Finlandia spirantium, Acta Soc. Sci. Fenn. Tom I, sid. 571.

sydvindar vara oftast förekommande eller 26 %, därefter nordliga, 19 %, därefter SW vindar, 13 % och så ostvindar 12 % af alla där blåsande. Nordan och sunnan sägas blåsa med stor uthållighet och vålla stora växlingar i hafsytans nivå. Vid lågvatten upptorkar den lösa och fina sanden på Lettoniemi samt föres af vinden än mot land och bildar dyner, än i hafvet eller flodmynningen. Vid högvatten åter hejdas flodens lopp redan i mynningen och slammet nedfaller tidigare.

Man skulle a priori antaga att utanför mynningen rådde *strömdrag* från N. Sedimenterna hafva, som nämnt, hufvudsakligast nedfallit på strömfårans venstra strand. Och vi skola sedermera finna att geografiska homologier i detta afseende förekomma äfven vid andra österbottniska elfmynningar. Oaktadt talrika förfrågningar hos fiskare och sjömän har jag icke kunnat erhålla några säkra uppgifter om förekomsten af en sådan kustström från N. Emellertid är det högst sannolikt att den af *Stjerncreutz*¹ omtalade undre eller normala strömmen (således oberoende af vindarna), som mellan Bjurö klubb och Kalajoki Ulkokallan går åt SSW, äfven värkar så pass nära land, att deltaaflagringarna röna inflytande däraf.

Äfven synas nordanvindarna böra tagas i betraktande, då det gäller att söka orsakerna till den heterogena bildningen af mynningsaflagringarna. Nordanvindarna kunna äfven värka kraftigare än t. ex. de från S, enär de blåsa öfver ett öppet haf, då sydvindarna gå öfver land och SW-vindarna längs kusten samt aflänkas af halfön Lettoniemi. I följd af sedimenternas packning på västra sidan har måhända hufvudströmmen blifvit anriktad något mot E.

Då Kalajokis submarina delta i en framtid, ifall strandförskjutningen försiggår efter samma måttstock som hittills, blifver torrlagdt, kommer den nuvarande mynningstrattens djupaste del att blifva snarlik en »Haff», medan Letonsäikkä något kommer att likna en »Nehrung». Mynningen af själfva elfven kom-

¹ A. *Stjerncreutz*, Anmärkningar rörande Strömmarne i Östersjön, Act. Soc. Scient. Fenn. Tom VI, sid. 378 ff.

mer emellertid att rycka betydligt mot N, då Laitapauha och Springari-banken tillväxa. Måhända hafva de senare, inre bankarna blifvit bildade vid lågflod i elfven eller högt vattenstånd i hafvet, då sedimenterna motades tidigare, medan den längre ut belägna Letonsäikkä synes förutsätta en mer långväga sedimenttransport, som möjliggöres vid högflod i elfven eller lågt vattenstånd i hafvet.

Den med Kalajoki genom en bifurkation förenade *Sipojoki* genomrinner i hela sitt nedre lopp sandmarker, företrädesvis dynmarker. Att erosionen under sådana förhållanden ställvis är synnerligen stark, är redan omtaladt. Elfven kommer däri-genom att slingra sig i starkt krökta serpentiner, tills vid någon ovanligt stor högflod landet mellan bugternas ändar genombrytes och flodkröken stänges af sand samt blir »Altwasser». Sålunda har under senare hälften af förra seklet¹ elfven på det ofvan-nämnda erosionsstället runnit c. 300 m från den landsväg, som den nu hotar att förstöra. Tidigare tyckes elfven hafva gjort en dylik bugt mot höger. År 1763¹ synes denna redan utgöra en »dödvatten»ränna, år 1858² är den endast obetydligt för-ändrad, år 1868³ är den betydligt mindre, men dock vattenfylld, nu är den tidtals torr. Flerstädes synas i denna trakt sådana bågformade dödvattendammar, betecknande platserna för flodens tidigare serpentiner. Elfdalen har genom dylik sidoerosion blifvit betydligt utvidgad på den omgifvande mons bekostnad.

Vid mynningen har bildats ett typiskt delta såväl i morfo-logiskt som genetiskt afseende. Nedanför Joensuu hemman och kvarn börjar det nutida deltat i och med den stora förgreningen

¹ L. A. Runeberg, Geometrisk Charta öfver Rahia Bys ägor, 1763, storskiftad 1803 af J. J. Garvolin, 1 : 8000.

² C. J. Claudelin, Rågängs Karta öfver Rahja skifteslag, 1858—59, 1 : 8000.

³ C. G. W. Claudelin, Karta öfver Rahja Skifteslags ägor, 1868, 1 : 8000.

på ömse sidor af Välisaari. Strömstyrkan är dock ställvis ganska stor i deltagrenarna, såväl den södra, Eteläjoki, som den norra, Vanhajoki. Från elfförgreningen är ungefär 1,5 km till hafvet. Erosionen har i öfre delarna af elfgrenarna värvat ganska kraftigt. Uteslutande fin sand går i dagen i erosionsbranterna. Ofvanför förgreningen uppskattades elfvens bredd till i medeltal 25—30 m. Såväl i Etelä- som Vanhajoki finnas en mängd lummiga sand- och slamholmar. I dessa grenar utgöres botten öfverallt, enligt en erfaren fiskare,¹ af sand. Lera finnes ingestädes. Vid borring med handborr fann jag stränderna öfverallt bestå af sand, ofvan finare, på 1—2 m djup däremot gröfre. Utanför mynningarna synas talrika stenblock och äfven mindre stenar. Dessa äro säkert hitbragta af flod- eller hafs is. Pöllahtis stränder till Mansikkakari äro däremot af den allmänna österbottniska strandtypen, där den icke rönt inflytande af elfvarnes sedimenter. Högre upp mot land är stenig mo, eller kanske hällre äldre alluvialmark.

Sandtransporten säges här vara synnerligen stor. En fiskare berättade, att under en natt så mycket sand nedförts, att näten på banken utanför Vanhajokis mynning blifvit höljda af sand. Sanden säges transporteras hufvudsakligen längs botten, där strömstyrkan är större. Ytvattnet kan vara klart, under det fiskebragder på botten uppfånga stora partier sand. Sanden och slammet afsätta sig till stor del strax utanför mynningen. Innanför Vanhajokis äfvensom Eteläjokis mynning har sålunda bildat sig en undervattensbank, hvilken sträcker sig c. 360 m utåt. Banken ligger tätt under vattenytan. Djupet torde variera omkring 1 m. Endast det ut rinnande elfvattnet har bibehållit tre djupare rännor i banken. Denna slutar med en c. 4,2 m hög afsats. Banken är bildad af sand och mjuk, mörk gyttja, hvilken torde härröra från elfvens finare slam och organiska produkter, äfvensom af bränningen uppkastad bottendy från hafvet.

¹ Dessa uppgifter visade sig vara synnerligen noggranna. Vid senare mätning fann jag hans uppgifter stämma in på famnen.

S om Eteläjokis mynning utskjuter en lang sandtunga mot hafvet. Den står i begrepp att förena sig med den ofvanvattensbank, som bildat sig kring ett utanför liggande skär. Väliisaaris W strand är ytterst flack. Ett nära 200 m bredt bräm har tagit endast ringa vegetation. Det är vid högre vattenstånd täckt af hafvet, vid lägre fullkomligt torrlagdt. Vanhajoki har tvänne mynningar, eller egentligen tre, i det den södra hufvudmynningen grenar sig kring en klippa med omgifvande sandbank. Den sydligaste Vanhajoki mynningen är den hufvudsakliga samt begagnas vid stockflötning och navigering. En klippa i denna mynning har branta stränder. Vid den nordligaste Vanhajoki armen är aflagringen större, orsakad af mindre strömstyrka. I Eteläjoki är strömstyrkan ganska jämnt fördelad på hela längden. I Vanhajoki finnas strömma ställen, åtskilda af lugnvatten, t. o. m. en mindre fors, Eskonkoski finnes i dess öfre hälft.

De tidigare deltagrenarna Pohjanjoki och Kyrönjoki hålla nu på att uttorka. Pohjanjoki börjar vid Eskonkoski och rinner mot NNW ganska rakt mot hafvet, där den utmynnar midt emot holmen Somero. Dess längd är omkring en km. Endast vid högsta högflood rinner numer något vatten ut denna väg. Kyrönjoki är ungefär af samma längd som Pohjanjoki. Den gör en bugt mot NW och W samt utfaller med tvänne mynningsgrenar, hvilka mynna c. 18 m från hvarandra på en stenig strand. Likt den förra elfvens är Kyrönjokis bädd något stenig samt fylld med vattenväxter. Endast föga vatten nedföres sommartid. Slamtransporten är ringa. Mellan Vanhajokis och Kyrönjokis mynningar ligger en c. 150 m bred holme.

Vare sig man antager, att Sipojoki är en gammal flod, hvilken utbildat en kraftig bifurkation till Kalajoki eller en yngre mynningsgren af Sievijoki, förefaller det antagligt, att elfven under tidernas lopp genomgått stora förändringar, enär den nästan i hela sitt lopp nedanom bifurkationen rinner genom den mest typiska dynmark. Här har erosionen, såväl tidigare genom vind, som senare genom vatten varit mycket värksam.

Hvar elfvens deltabildningar begynna har jag icke kunnat konstatera. Den jämna horizontala skiktställningen hos sand-

lagren i den omtalade stora skärningen tyder på, att vi redan här hafva att göra med alluviala bildningar. Detta ställe ligger i rak linie något mer än 3 km från Vanhajokis mynning. Sedan det dessa sandlager afsattes har deltatillväxten sannolikt försiggått jämt. Elfven har sedermera genom erosion i mångfaldiga serpentiner utgrävt en bred dal i dessa sandlager. Då strandlinien ryckt nära sitt nuvarande läge, har elfven sannolikt i flere grenar öfversilat det låga landet¹ S från Eteläjoki. En sådan ränna, som under förra århundradet troligen förde vatten, är ännu skönjbar där och har för icke så länge sedan fört högfloidsvatten.² För något mer än 100 år sedan begynte Pohjanjoki uppgrundas.³ Af kartorna framgår, att här ännu i början af detta århundrade rann vatten, men att Pohjanjoki redan för par decennier sedan blef en högfloidsränna.

I och med strandförskjutningen har en mängd holmar inbäddats i deltat; detta gäller naturligtvis såväl äkta deltaholmar som vanliga holmar med klippor, stenanhopningar eller grus. Sålunda var den forna holmen Mansikkakari för c. 100 år tillbaka genom ett smalt näs förenad med fastlandet. Nu är den fullkomligt sammanvuxen med fastlandet, men ännu (år 1868) kan vid högt vattenstånd det forna sundet vara öfversvämmadt. Numer är namnet Mansikkakari (smultronskär) ändradt till Mansikkaniemi (smultronudd). Sammalunda har det gått med Vasikkakari N från Kyrönjokis mynning. För något mer än ett sekel tillbaka existerade ännu ingen mynningsgren Kyrönjoki. Vanhajoki utmynnade då i en bred trattformig mynning, i hvilken sedermera en deltaholme uppväxte, som åtskilde dessa grenar. Man har nu öfverflyttat namnet Vasikkakari på denna holme, medan den forna Vasikkakari af några kallas Mansikkakari, af andra Rahia.

¹ *Runeberg*, sist. a. kart.

² *C. J. Claudelin*, sist. a. kart.

C. G. W. Claudelin, sist. a. kart.

C. G. W. Claudelin, a. fiskerikarta.

³ *Salmenius*, a. a. sid. 23, »Åmynningen af den i Rautioby sig delande åen, och emellan Rustinkari och Lauma holmar nedflytande, är grunder och oplandad, samt tjänar efter kært tid till bästa äng, men södra delen af Rahia å är djupare och flyter ut till Rahian Lahti.»

I följd af hvardera de värksamma krafterna, strandförskjutning och sedimentfyllning, hafva trakterna kring Vanhajokis och Eteläjokis mynningar äfvensom Välisaari starkt tillvuxit. På 20 år säges det låga strandbrämet vid Eteläjokis utflöde blifvit c. 100 m bredare. Fordom¹ bygdes skepp på denna nu så flacka kust. På såväl norra som södra Välisaari ses torrlagda flodrännor, hvilka tyda på att Vanhajoki och Eteläjoki fordom förgrenat sig vid mynningarna annorlunda än nu. År 1868² finnas ännu i Eteläjokis mynning fem holmar, nu endast tre; den långa slambanken har nu blifvit den omnämnda låga udden S från mynningen. De linier, som på *Claudelin's* karta³ äro utsatta för att beteckna landvinningen (tyvärr finnas inga hållpunkter för att beräkna tidrymden) vid mynningarna, afgränsa på Välisaari ett c. 320 m bredt strandbräm (äfven ett senare af c. 120 m bredd finnes afdeladt), på Vasikkakari ett af c. 200 m bredd, och strax S från Eteläjokis mynning af c. 200 m bredd, för att sydligare afsmalna alltmer, så att det vid Killi är af c. 80 m bredd. Ett bevis på huru mycket kraftigare sedimentförseln plus den negativa strandförskjutningen arbeta, än den senare ensam.

Kyrö elfs delta.

Kyrö elf, Kyrönjoki har ett *flodområde*, stort 4899 kvadrat km³ (eller 4897 kv. km⁴). I morfologiskt afseende liknar det något Ule elfs område, fastän samlingsbäckenet, som motsvarar Ule träsk, Jokiluhta äng,⁴ nu är igenfyldt. Flodområdet

¹ *Salmenius*, a. a. sid. 23, »På holmarna (»Kyrösalmi», möjligen Vasikkakari och »Hämehekari», numer Hämeenniemi S från Eteläjoki) äro stora skiep fordom bygde, hvilket byggeri för siöns landande — — — nu mehra studsat».

² *C. G. W. Claudelin*, a. kart.

³ *Gylden*, a. a., sid. 88.

⁴ *Ignatius*, a. a., sid. 252.

vidtager i S och SE på vattendelaren Suomenselkä, hvars kärna här utgöres af gneis eller skiffrar.¹ Källorna ligga på 120—210 m² höjd. Kyrönjokis källflod, Kauhajoki upprinner på sluttningen af rullstensåsen³ Pohjankangas, dess viktiga bifloder Jalasjoki och Seinäjoki hvardera på Suomenselkäs sluttning. Området lutar här jämförelsevis starkt mot NW. Så t. ex. finnes i Jalasjoki en 36 m hög fors, Pitkäkoski.⁴ Floddalens mellersta del, (hufvudfloden bär här namnet Ilmajoki), som har en med de i SSW—NNE långdragna skiffergebiten¹ parallel riktning, har särdeles ringa lutning sålänge den sammanfaller med den flacka längddalen.⁵ På en 37 km lång sträcka är elfven lugn och befares med ångbåt.⁴ Där elfdalen kröker sig mot WNW, blir lutningen något starkare, hvaraf talrika forsar,⁴ tills den vid mynningen utbreder sig i ett stort, plant deltaland.⁵ Då elfven genombryter det absolut högre, i NW—SE eller N—S strimmiga kustlandet, uppkommer en vacker »diagonal strömfördelning».⁶

I forna tider har Kyrö elfs område sannolikt varit större än nu. Vattendelaren mellan Kyrö elf och Toby å är mellan Laihia och Vähäkyrö kyrkor vid Tervajoki by⁷ synnerligen låg, så att man här kan förutsätta en *bifurkation* af elfven åt W. Härom finnas dock, mig veterligt, inga uppgifter. Däremot synes i icke alltför aflägsen tid en elfförgrening från Kyrö elf till Toby å egt rum genom den s. k. Toby mossen. I Toby berättar man att den »döda» elfgrenen »Lillå» mellan Martois och Miekka byar fordom varit en bifurkation från Kyrö elf, som ännu kallas Storå. Toby mosse skulle då hafva varit en sjö. Vid ovanlig högflod säges vattnet ännu någongång bana sig väg

¹ *Tigerstedt*, a. a., kart. och sid. 295.

² *Inberg*, a. kart.

³ *R. Herlin*, Tavastmons och Tammerforsåsens glacialgeologiska betydelse, Geogr. fören. tidskrift, 1891.

⁴ Öfverstyr. f. väg- och vattenb., a. a., sid. 21.

⁵ *Ignatius*, a. a., sid. 252.

⁶ *v. Richthofen*, a. a., sid. 171.

⁷ A. top. karta. P. III, a., листъ 2".

öfver Toby mosse och till Toby å. En person hade antecknat, att detta isynnerhet var fallet år 1853. År 1888 den 4 och 5 maj strömmade äfven ett rikt vattenflöde denna väg, öfversväm-
made Toby mosse och förstörde en del af landsvägen till Vasa,
men hejdades något af järnvägsbanken. Sannolikt har den vid
sådana tillfällen kringflutna delen af landet, som omfattar nä-
stan hela socknen Mustasaari, däraf fått sitt namn (Mustasaari
= Svartön).

I Kyrö elfs flodområde förhärskar nutida bildningar.
*Strömmen*¹ gifver redan för 100 år sedan en i flere hänseen-
sen värdefull antydan om den mellersta floddalens uppkomst ur
en grund sjö. På vida arealer anträffas på ett lager af ofta lös
jäslera kärrmylla² eller ock s. k. svartlera, hvilken förekommer
i ganska mäktiga lager och ännu synes bildas.³ Floddalen är
till stor del upptagen af åkrar, ängar och kärr.

¹ *J. A. Strömmen*, Afhandling om Hushållningens Uppkomst och Till-
växt i Österbotten, Åbo, 1797, sid. 2. »At Österbotten til större delen kan
anses för en upplandning af Botniska Viken, af hvilken landet ännu årligen
gör stora inkräktningar, och därigenom åt hafssidan tilväxer, lærer för en af-
gjord sanning kunna antagas. — Förmodligen har största delen af detta Land
blifvit så danad at den sandvall eller strand, som hafvet efterhand upkstat,
tilskapat emellan denna och landtryggen först en Insjö och sedan ett Kärr,
som småningom blifvit på samma sätt emot Hafvet utvidgadt, och hvarige-
nom vattnet, som ifrån högderne och de i öfre orten särskildt bildade eller
qvarstadnade sjöar sökte sig väg til Hafvet, danat åtskilliga större eller min-
dre rinnlar, de där nu utgöra floder och åar. — — — Det flacka kärret blef
därigenom småningom fastare genom det sediment, som flödvattnet lämnade
efter sig; hvarföre ock marken längs med Elfvarne och Åarne är i gemen
vida bättre än den jordmån, som ligger mera aflägsse ifrån dem, där marken
merändels består af sand, hvarpå i hela Norra delen af Landet få undantag
gifvas. Leran är däremot mäktig i den Södra delen, förmodligen efter denna
del längre varit insjöbotten, och flödvattnets sediment här sedan haft bättre
tillfälle utbreda sig och blandas med den matjord, som småningom tilkommit
genom förmultnade växter».

² *Ignatius*, a. a., sid. 173 och 252.

³ *Tigerstedt*, a. a., sid. 331. Svartleran förekommer »uti Storkyrö och
angränsande socknar och uti kusttrakterna längs Bottniska viken, hvarest dess
aflagring än i denna dag påstås fortgå. — Den österbottniska svartleran är
tillika synnerligen mäktig, mångenstädes ända till 3 à 4 meter».

Ett några km bredt kustbräm har något förändrad geologisk byggnad. Då man från Östermyra station närmar sig Vasa, märker man en, först sparsammare, sedan allt ymnigare förekomst af erratiska block. Synnerligen talrika äro dessa block på ett c. 1 km bredt strandbräm. Men på deltats yta saknas block, enär de blifvit öfvertäckta af alluviala bildningar. Ställvis äro blocken enormt stora och gifva landskapet en särskild prägel.¹ Anledningen till att blocken till öfvervägande del kanta den nuvarande stranden torde väl få sökas däri, att de hämtats under den senglaciala tiden, då strandlinien låg något högre än nu. I deltat hafva flodaflagrarna helt och hållet hunnit öfverlagra de nedfallna blocken. Man måste väl förutsätta isflottor som transportmedel eller ock isen såsom upplyftande block af i fast klyft närliggande bärgarter från hafsbottnen.²

I Iso- och Vähäkyrö förekomma porfyrgraniter (yngre graniter) samt i Mustasaari kring Kyrö elfs och Toby å's deltan, t. ex. Vesternäsbacken, Vassor m. fl., gneisgranit (äldre graniter).³ Vid deltats gräns i Kveflaks kyrkoby har jag funnit medelkornig äldre granit, vid dess öfre gräns mellan denna och Veikars by går porfyrgranit i dagen. Denna bärgart förhärskar bland de dessa deltan omkransande lösa blocken. Talrika öfvergångar från vanlig granit till porfyr-, t. o. m. porfyroidisk struktur märkas.⁴ Tvänne porfyrgranittyper kunna skiljas, med röd fältspat och med hvit. Den förra liknar särskildt den, jag observerat i Ylivieska,⁴ Nivala och Haapajärvi. Strökornen hafva i brottytor rektangulär form och äro, där de äro mindre, strängt ordnade i rader och parallelt ställda i afseende å längdriktnin-

¹ Jämför äfven *E. J. Westling's* reseberättelser i *H. J. Holmberg*, Materialier till Finlands geognosi, I, sid. 111.

² *P. A. Kropotkin*, (Письма гл.-сотр. П. А. Кропоткина во время геологической поездки по Финляндии и Швеции, 1871).

J. E. Rosberg, Några iakttagelser rörande tillandningarna i en del af W. Nylands skärgård, Geogr. fören. tidsk., 1889, sid. 181.

³ *F. J. Wiik*, Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden, II, kart.

⁴ Jämför *J. J. Sederholm*, Om bärggrunden i södra Finland, Fennia 8, n:o 3, sid. 17 ff och 65.

gen, hvarigenom en viss parallelstruktur uppkommer. Den andra bärgarten har fältspatkristallerna mer afrundade och ända till 7—8 cm i genomskärning samt grå grundmassa. Stundom får den nästan rapakivi utseende genom ljusa ringar kring fältspatindividerna, stundom ser man på ett enda block öfvergång från finkornig massformig till grofgryig porfyrgranit med runda fältspatbollar och vacker fluidalstruktur i grundmassan. Ställvis finnes granat accessoriskt. Dessa bärgarter likna sålunda betydligt »den än röda, än hvita Norrlandsgraniten eller porfyrgraniten, som träffas såsom ett bredt bälte genomstrykande det inre af mellersta Norrland». ¹ Detta pekar på skandinaviskt ursprung för blocken. I deltabildningarna ingå dessa block högst sannolikt i betydande mängd. I mindre mängd finnas flyttblock af granit, gneisgranit med felsitiska brottstycken och glimmer i kontakterna, äfvensom lösa glimmerblock. Endel block äro grafitförande. ²

De nämnda källfloderna till Kyrö elf upptaga en mängd smärre tillflöden. För de flesta bland dem användes benämningen »luoma», ³ hvilken i dessa trakter torde motsvara en kanal med branta stränder, tydande på att bäckarna eroderat sina bäddar i den lösa grunden. Efter sin krökning mot WNW upptager elfven ännu ett tillflöde, Orismala ån.

Då Kyrö elfs område i topografiskt afseende särdeles liknar det för Närpes å, kan man a priori bestämma det afleda vattnets mängd till c. 47 % af nederbördsmängden, såsom för det senare vattendraget, äfvensom vattentillflödesintensiteten vid vårflodtiden till c. 23 % af totaltillflödet under året. ⁴

Vattenmängden i elfven är sålunda mycket olika vid olika tider, som man äfven kan vänta i ett flodområde med så lätt

¹ *Fredr. Svenonius*, Stenriket och jordens byggnad, Stockholm, 1888, sid. 153.

² Jämför *N. P. Fougts* malmletare-relationer i *Holmbergs Materialer*, a. st. och sid. 114.

³ *Gyldén*, a. a., sid. 88.

⁴ *Juselius*, a. a., sid. 6.

vattenafbördande mark som åker, hvilken här upptar stora arealer. Den 1185 km¹ (eller 1275 km från källsjön Kauhajärvi²) långa elfven är ställvis ända till 126 m bred med en djuplek emellan forsarna af 1,8—12 m.¹ »Uti Kauhajoki och Jalasjoki åar är medelvattenmassan 100 kub. fot» (2,617 m³), »uti Ilmola och Seinäjoki åar 200 kub. fot» (5,234 m³) »samt uti Kyrö elf i öfre delen 500» (13,086 m³) »samt uti nedre delen 600 kub. fot» (15,703 m³) »i sekunden».² Dessa tal förefalla väl små i jämförelse med de observationer, som distriktsingeniör *von Willebrand* benäget meddelat mig.³

»Observationer å vattenförhållandena i Kyrö elf».

Observationsstället.	Tiden för observationens väkställe.	Vattenytans vid observationstillfället höjd i förhållande till fixpunkt.	Observerad pr sekund genom rinnande vattenmassa.	Anmärkningar.
Vårflods-mätningar.				
Hauhikoski	18 ² / ₅ 68	—	315,8 m ³	} Detta ställe beläget strax ofvanför Korpela fors.
Härkävuolet	18 ¹² / ₄ 86	—	323,6 "	
Korpela fors	18 ⁴ / ₅ 92	0,28 m öfv. F.P. 36	215,8 "	
" "	18 ⁹ / ₅ 93	0,53 m under dito	146,4 "	
Berttila ström	18 ¹³ / ₄ 86	—	365,1 "	
" "	18 ⁸ / ₅ 88	—	221,0 "	
" "	18 ⁴ / ₆ 92	0,79 m und. F.P. 26	290,3 "	
" "	18 ¹⁰ / ₆ 93	1,45 m " "	175,9 "	
Kiviniemen vuolet	18 ¹⁴ / ₄ 86	—	415,0 "	
" "	18 ⁸ / ₆ 92	0,45 m und. F.P. 10	381,3 "	
" "	18 ¹² / ₅ 93	1,21 m " "	212,8 "	

¹ *Ignatius*, a. a., sid. 252.

² Öfverstyr. f. väg- och vattenbyggn., a. a., sid. 20.

³ Distriktsingeniör *F. M. von Willebrand* är jag synnerligen tacksam för de upplysningar samt de anteckningar, kartor och profiler, han meddelat mig.

Observations- stället.	Tiden för ob- servations- värkställande.	Vattenytans vid observationstill- fället höjd i för- hållande till fix- punkt.	Observerad pr sekund genom rinnande vat- tenmassa.	Anmärkningar.
Lansör sund	18 ¹⁵ / ₄ 86	—	419,0 m ^s	} Detta sund är ehuru olämpligt det enda ställe nedan om Kivi- niemenvuoret där mät- ningar kunna utföras.
" "	18 ⁶ / ₅ 92	1,5 m und. F. P. 4	421,6 "	
" "	18 ¹³ / ₅ 93	2,09 m " "	232,4 "	
Sommar-mätningar.				
Kylänpääkoski	18 ²⁴ / ₈ 83	—	10,5 m ^s	} Mätningarna värk- ställda vid qvarn- syneförrättningar.
" "	18 ²⁹ / ₉ 91	—	14,4 "	
Kyyräkoski	18 ¹³ / ₁₁ 78	—	21,6 "	
" "	18 ¹⁰ / ₉ 81	—	15,8 "	
" "	18 ³⁰ / ₉ 86	—	10,5 "	
Suonostenkoski	18 ⁶ / ₁₀ 87	—	21,0 "	
Kirkonkoski	18 ¹⁸ / ₄ 79	—	20,8 "	
Taipalekoski	18 ⁹ / ₉ 90	—	48,3 "	
Hypäjäkoski	18 ¹⁴ / ₉ 77	—	24,3 "	
" "	18 ³⁰ / ₈ 92	—	13,0 "	
Hiirikoski	18 ¹⁵ / ₉ 91	—	15,9 "	
Merikartfors	18 ¹³ / ₇ 75	—	10,5 "	
" "	18 ²⁴ / ₁₀ 81	—	39,5 "	
Kolki fors	18 ¹³ / ₁₁ 74	—	27,9 "	
Voitby fors	sommartid 1869	—	10,5 "	

I elfvens utfallsgrenar.

1) Kilsorådran	18 ³⁰ / ₆ 92	} 0,96 under F. P. 3	16,7 m ³	} Mätningarna värk- ställda under ovan- ligt hög sommar- flod.
2) Stenån	"		24,6 "	
3) Karlgrunds- faret	"		21,9 "	
4) Lappsunds å	"		0,5 "	

Vattenmängderna beräknade enligt sammelvidderna.

Uhrinkoski	} Sammelvidd = 390900 hektar; beräknad vattenmängd per sekund Q = 175,9 m ³ , hvaraf vid medelvattenstånd- ets nivå, utsatt i profilen, afgår 20 m ³ per sekund, åter- står för vårflodssektionen.
Vietinkoski	
Kylänpääkoski	
Bertilankoski	} Sammelvidd = 427200 hektar; beräknad vattenmängd per sekund. Q = 192,2 m ³ , hvaraf vid medelvattenstånd- ets nivå, utsatt i profilen, afgår 22 m ³ per sekund; åter- står för vårflodssektionen.
Taipalekoski	
Palokoski	
Pappilankoski	Q = 192,2 - 22 = 170,2 m ³ per sekund.

Observations- stället.	Anmärkningar.
Gamsilankoski Hypäjänkoski Hevonkoski Turjankoski Ritalankoski Karinkoski	Sammelvidd = 444000 hektar, beräknad vattenmängd per sekund. $Q = 199,8 \text{ m}^3$, hvaraf vid medelvattenståndets nivå afgår 24 m^3 per sekund, återstår för vårflodssektionen. $Q = 199,8 - 24 = 175,8 \text{ m}^3$ per sekund.
Merikart Voitby	Sammelvidd = 472500 hektar, beräknad vattenmängd per sekund $212,6 \text{ m}^3$, hvaraf vid medelvattenståndets nivå, utsatt på profilen, afgår 26 m^3 per sekund, återstår för vårflodssektionen. $Q = 212,6 - 26 = 186,6 \text{ m}^3$ per sekund. ¹

Af flodområdets ringa lutning framgår, att *strömstyrkan* icke kan vara synnerligen stor. Om ock i källfloderna vattenhastigheten är större, nästan förintas den i det långa lugnvattnet, där elfven bär namnet Ilmajoki. Sedan elfven vändt mot WNW blir strömstyrkan åter större. Medan i den c. 32 km långa Ilmajoki endast finnes en 2,25 m hög fors, faller den nedre delen af elfven, den egentliga Kyrö elf på en sträcka af 88 km redan 29,3 m i de 15 större forsarna.² På den sista sträckan från Voitby fors till hafvet, nära 9 km, är elfven jämförelsevis lugn och kan navigeras längs tvänne deltagrenar, Stenå och Kalgrundsfaret med större båt samt längs tvänne andra, Lapsundså och Kilsorådran med möda med flatbottnade båtar. Medelythastigheten under högsommaren i Kyrö elf strax ofvanför Stenå—Kalgrundsfarets förgrening uppskattades till c. 0,25 m i sekunden. I Lapsundså är vattnet ställvis nästan stillastående. I Kalgrundsfaret och synnerligast i Stenå är strömmen

¹ Den under vintern fallna snömängden motsvarade 1891—92 ett vattentillflöde af omkring 700,5 miljoner m^3 . (Uträknadt enligt A. F. Sundell, Snötäckets höjd i Finland 1891—1892, Fennia 9, N:o 1, 1894).

² Öfverstyr. f. Väg- o. s. v., sid. 21.

ganska stark. I Kilsorådran växla lungt flytande ställen med strida. Äfven under högsommaren är ganska stark ström i Mälsordjupet och den förmärkes ännu vid Tiondholmen invid Vas-sor by. Då högfloed råder, ökas strömstyrkan i betydlig mån. Jämförelsevis stark ström säges då vara rådande i Mälsordjupet.

Stenå,¹ hvars längd är något mer än $1\frac{1}{2}$ km, har, räknadt från dess början till det ställe i Mälsordjupet, där strömstyrkan kan anses förintad, en sträcka af c. 2280 m, ett fall af 0,18 m på 1000 m. I åns början är lutningen jämförelsevis stor: 0,4 m på 1000 m, där ån rinner öfver bärg, 0,6 m på 1000 m, där den rinner öfver grusmark. Vid mynningen åter är lutningen högst ringa, 0,05 m på 1000 m.

Den c. 1700 m långa ån Kalgrundsfaret har från början till det ställe i Mälsordjupet, där strömstyrkan förintas, eller en sträcka af 2220 m, ett fall af 0,17 m på 1000 m. Denna lutning hos vattenmassan är någorlunda jämt fördelad öfver åns hela lopp. Blott i närheten af mynningen är lutningen något mer än 0,5 m på 1000 m.

Den högsta floden inträffar om våren någon tid efter islossningen. Islossningen inträffade åren 1846—54 i medeltal den 27 april.² Enligt *Brückner*³ och *Sieger* se vi äfven hvad Kyrö elf beträffar »skilnaden mellan kallfuktiga och varmtorra perioder tydligt framträda». Sena islossningar iakttogos åren 1736—1750; 1766—1790; 1806—1820; 1836—1855. Tidiga islossningar iakttogos åren 1751—1765; 1791—1805; 1821—1835.

Vårflodens höjd växlar naturligtvis hvarje år, beroende af den totala snömängden samt af snösmältningsperiodens längre eller kortare varaktighet. Emellertid är vattenmassan då, som af anförda tabeller framgår, betydligt större än under vanliga

¹ Distriktsingeniör *F. M. von Willebrand* har haft vänligheten ställa till min disposition, 3 tvärprofiler öfver Voitby fors, 7 dito öfver Kalgrundsfaret, 6 dito öfver Stenå, 3 dito öfver Kilsorådern; en längdprofil öfver Stenå, en dito öfver Kilsorådern, en dito öfver Kalgrundsfaret samt en dito öfver en del af Lansor sundet.

² Enligt *A. Moberg*, a. a., sid. 791.

³ *Sieger*, a. a., sid. 146, tab. XXIV.

förhållanden. Detta förorsakar starka öfversvämningar,¹ synnerligast i flodens mellersta lopp, där stränderna bestå af flacka kärr, ängar² eller åkrar.³

Åren 1885—1886 observerades, att det »högsta kända vattenstånd» hade varit vid Voitbyfors, i hufvudfåran, där endast tvänne elfgrenar förekomma, c. 2,1 m, i den vattenrikare fåran något lägre ned c. 2,25 m samt i den vattenrikaste fåran, där elfven är grenad i fyra grenar, c. 2,475 m öfver å profilerna ut-satta approximativa medelvattenståndet. I det vid profilstället något mer än 140 m breda Lansor sund, nedanom Voitby fors har högsta kända vattenstånd varit c. 1,43 m öfver det normala. I Kalgrundsfaret hafva, börjande från stället där deltagrenen ut-går, till närheten af dess mynning, följande tal observerats för högsta kända vattenståndets läge öfver det normala (åren 1885—1886): 1,3 m; 1,2 m; 1,13 m; 1,2 m; 1,16 m; 0,9 m och 0,8 m. Enligt längdprofilen öfver denna deltagren ligger det högsta kända vattenståndet öfver hafsytan som komparationsplan i riktning mot mynningen, aftagande från c. 1,6 m samt därefter c. 1,1 m till c. 0,7 m nära mynningen. På de sex mig tillgängliga tvär-profilerna öfver Stenå är skilnaden mellan medelvattenståndet och det högsta kända något oregelbunden, beroende af ström-fårans olika bredd. Medeltalet af alla mätningar blifver c. 1,3 m. Enligt längdprofilen ligger det högsta kända vattenståndet öfver hafsytan som komparationsplan, i riktning mot mynnin-gen, aftagande från c. 1,6 m, 1,5 och 1,4 m i deltagrenen till c. 0,7 m nära mynningen.

Själff var jag i tillfälle att år 1892 iakttaga endel vatten-ståndsmärken. Mätningarna värkställes vid högsommar-vatten-stånd i medlet af juli. På en holme vid Paro, nedanom Lan-

¹ »Då denna elf saknar reservoirer, der vårvattnet kunde utbreda sig, uppstå lätt öfversvämningar å alla lägre, elfven omgifvande marker». Öfverst. f. väg- o. s. v., sid. 20.

² T. ex. »den två mil långa Jokiluhta ängen, hvilken årligen vårfloed-tiden öfversvämmas af elfven». *Ignatius*, a. a., sid. 252.

³ Ilmola sockens strandåkrar, enligt benäget meddelande af magister R. Hammarström.

sor sund funnos högflodsmärken på flyttblock. De voro c. 1,7 m ofvan vattenytan. I närheten på Kyrö elfs W strand utvisade ett annat märke c. 1,5 m flodhöjd öfver dåvarande vattenstånd. Invid Kilsorådern i dess södra del observerades flere vattenståndsmärken på en sten med lodräta väggar. Det tydligaste var 1,38 m, det högsta bland de tydliga 1,47 m, otydligare märken åter 1,67 och 1,79 m öfver vattenytan.

Under sådana förhållanden är det naturligt att större delen af det flacka deltat vid högflod är under vatten. Vårfloden säges öfverallt gå öfver de meters höga strandvallarna i Kyrö elfs delta. Isflaken lyftas däremot endast på få lägre ställen öfver strandvallarna. Som nämnt inträffar högsta flod någon tid efter islossningen och då äro de simmande isflaken smultna eller förda till hafs.

I elfvens mellanlopp blir den horisontala *erosionen* ganska svag i följd af den ringa strömstyrkan. Däremot kan rätt betydande vertikal erosion förmärkas, icke i strömfåran men i öfversvämningssyftan (högflodsjöarna¹). Vid öfversvämningen kvarlämnas visserligen t. ex. på Jokiluhta äng, »en fruktbar och för gräsväxten synnerligen tjenlig dyjord»,² men då vattnet vid fallande flod i elfven suges tillbaka inom dess bädd, bortföres, där vattnet strömmar fram, icke blott de senast nedfallna sedimenterna, utan vattnet öfvar äfven erosiv värksamhet i horisontal riktning.¹ Synnerligast gäller detta, där vattnet som i Ilmajoki socken öfversvämmar åkrar, hvilkas jord utgöres af mylla på ett lager af synnerligen lös jäslera.³ I forssträcken inom Isokyrö och Vähäkyrö socknar är erosionen sannolikt högst betydlig. Inom deltat är sidoerosionen, åtminstone numera, sedan man grävt raka kanaler för vattnet, ganska obetydlig och inga större serpentiner bildas. På ett ställe i Kyrö elf observerades

¹ *Richthofen*, a. a., sid. 183 och 226.

² *Ignatius*, a. a., sid. 252.

³ Det berättas att vid högflod lerlagret blifver så löst att åkertegarna på detsamma glida från sina platser, ifall de icke blifvit fästade med pålar. Invecklade rättsfall sägas hafva uppkommit när en persons teg jämte grödan glidit in på en annans mark.

i strandvallen golfstockarna af en lada, hvilken för c. 25 år sedan måst flyttas, då den hotade att falla i ån.

Våröfversvämningarna sträcka sig öfver hela det låga delat från Paro till deltagrenarnas mynningar. Drifisen hämtar med sig en mängd block, hvilka nedfällas i hufvudströmmarna, framför allt Stenå och Kalgrundsfaret. På holmen vid Paro och omgifvande stränder finnas en mängd block af den grå porfyrganiten med glest liggande strökorn. De sägas hafva blifvit hämtade hit af drifis, som tornat sig upp mot land. Blocken i Stenå förefalla att hufvudsakligast vara bildade in situ eller härstamma från istiden.

I den lugna sträckan af elfvens mellanlopp torde *transporten af grus* längs botten vara ytterst reducerad. Däremot sägas stora uppslamningar af finare material försiggå vid öfversvämningarna. Det äfven vid lågvatten »af humusjorden och kärrmyllan färgade i brunt stötande vattnet»¹ blir då gråhvit till färgen. Några mig godhetsfullt af herr *E. Rosengren* i Ilmajoki tillsända flaskor med vattenprof, taget den 8 maj 1892, innehöllo vatten starkt uppgrumladt af ett fint lerslam.² *Slammängden*³ i detta vatten utgör omkring 26 gram per kubik-

¹ *Ignatius*, a. a., sid. 252.

² En mängd grönalger, som simmade i vattnet, hafva troligen tillkommit senare, oaktadt flaskorna voro omsorgsfullt hartsade.*

³ För att få reda på den slammängd, som under dessa tider af året innehålles i elfvarnas vatten, har jag förfarit på tvänne sätt, hvilka hvardera lämnat mycket otillfredsställande resultat. De säkrare anföras dock i brist på bättre. Det ena var att genom vid elfmynningarna bosatta personers medvärkan månadligen eller oftare låta affiltra 5 liter vatten, hvarefter filtret tillsändes mig. Men då filtrerande med ett litet filtrum skulle vara ett månadslångt arbete, har större filtra användts, hvaraf, då ytslammet är mycket lätt, intet säkert utslag vid vägningen har kunnat fås. Denna metod har användts beträffande Kuivaniemenjoki, Ule elf och Siikajoki.

Den andra metoden bestod däri, att vid elfmynningarna bosatta personer upphämtade elfvatten, tvänne halfliterflaskor hvarje vecka, hvilka sedan sändes till mig. De flesta af dessa vattenprof hafva gått förlorade; dels sönderslagits, dels hafva organismerna i vattnet antingen till- eller aftagit (vattnet har fått stark svafvelvätelukt). I och för erhållande af säkrare resultat, har jag låtit så stora vattenmängder som möjligt genomgå samma filtrum. Sådana vattenprof ha erhållits från Kronoby å, Nykarleby elf och Kyrö elf.

meter vatten. Vid förstoring synes slammet bestå af ytterst fint fördelade organiska och mineraliska produkter. Få större växt-delar synas däri. Vatten från Ilmajoki, taget den 28 april och 1 maj 1892 (enligt uppgift profvet af d. $\frac{28}{4}$ strax efter islossningen) befans innehålla c. 64,8 gram per kubikmeter.¹ Här af framgår att slammängden betydligt aftager efter vårflödet. Från Vähäkylö hade herr *N. G. Stolpe* godheten tillsända mig några vattenprof, tagna den 29 maj, 5 juni och 20 juni 1892 i närheten af Rahikkala rå. Filtra blefvo tyvärr skadade. Då första profvet togs var vattenståndet ungefär 45 cm högre än den 5 juni. Vattnet var då och den 20 juni i rikligare mängd bemängdt med starkt rostfärgadt slam, som föreföll att nästan utslutande bestå af organiska produkter.

En stor mängd vattenprof har jag erhållit genom tillmötesgående af herr *E. Östman* i Vassor by, Kveflaks. Vattnet är taget strax utanför Stenås mynning i det s. k. Mälsordjupet från islossningstiden till midsommar. I vatten från den 27 april, den 8 samt 20 maj 1892 fans c. 42 gram slam per kubikmeter. I vatten från den 27 maj, den 3, 10 samt 17 juni fans c. 21,6 gram per kubikmeter. Detta slam var mycket fint fördeladt och i endel flaskor rostfärgadt. Under mikroskopet syntes i öfvervägande del söndersmulade organismer äfvensom fina kvartskorn. I ett annat prof vatten från den 10 och 17 juni 1892 fans slam af ett flockigt och svagt rostfärgadt utseende. Af detta slam ingå i elfvattnet c. 20 gram per kubikmeter. Vatten taget den 23 juli 1892 befans åter vara rikare på slam. Här anträffades väl 42 gram slam per kubikmeter. I det senare profvet anträffas mest fint fördelade organiska produkter (alagfragment o. dyl.) äfvensom ytterst små mineraldelar.

Enligt ofvan anförda vattenmängdstabeller var den $\frac{30}{6}$ 1892 den i de fyra deltagrenarna nedförda vattenmängden 63,7 kubikmeter per sekund. Ungefär samtidigt eller den $\frac{23}{6}$ 1892

¹ Några procent af slammet gå vid mätningen förlorade såsom kvarblifvande i flaskorna. Dessa äro icke tillräknade, enär felet är syfart att ens tillnärmelsevis beräkna.

var åter den längs ytan flytande slammängden c. 42 gram per kubikmeter. Detta skulle göra ungefär 2675,4 gram nedfördt slam per sekund eller 231154,56 kilogram per dygn. Häri är icke inräknadt den mängd grus, slam och sammanklibbade ler- eller gyttekulor, som fortskaffas längs elfbottnen¹ och hvilken mängd t. ex. för Mississippi enligt *Forshey*² utgör ungefär $1\frac{1}{2}$ af det i sväfvande tillstånd transporterade och för Kyrö elf säkert angäfve ett större tal i beaktande af de stora mängder svämsand, som uppkastas på deltat. Antages slammets specifika vikt = 2,³ skulle det på ett dygn nedförda slammet upptaga en volym af 115,58 kubikmeter. Vid ofvannämnda tillfälle rådde enligt uppgift ovanligt hög sommarflod, hvilken åtminstone hvad uppslammade partiklar vidkommer, kommer vårflödet nära. För en beräkning af det på ett år nedbragta slammet saknas det material, som för ändamålet blefve af nöden. Under en jundag ofvannämnda år bortfördes från hela flodområdet ett jordskikt af något mer än 0,02 millimeters mäktighet, hvilket, om man antog att sedimentförseln denna dag utgjorde medeltalet för hela året, skulle utgöra något mer än 7 millimeter årligen.

Det faller af sig själf att klimatändringar enligt *Brückners* tanke⁴ utöfvat stort inflytande icke blott på vattenmängden, strömstyrkan, vattenstånden och öfversvämningarna, utan äfven på vattnets mekaniska arbete och dymedels på slammängden. Utom dessa periodiskt skeende växlingar, förefaller det som om vattenstånden förut, i följd af skogarnas vattenhållande egen-skap, varit mer utjämnade än nu. Och i och med ökad skilnad mellan hög- och lågflod tilltager elfvens förmåga att bygga delta. Det är en ganska utbredd tro, att skogarnas borthug-

¹ *H. Blink*, Der Rhein in den Niederlanden, Stuttgart, 1889, sid. 88.

² *Forshey* i *Credner*, Die Deltas, sid. 45.

³ *K. J. Karlsson*, Undersökning af vatten- och slamförhållandena i Aura å sommaren 1890, Geogr. Fören. tidskr. 1891, N:o 5, sid. 245. Specifika vigten 2 är sannolikt för högt tilltagen, då lera har specifika vigten 1,9 och, som nämnt, i detta slam organiska produkter öfverväga de i leran dominerande mineraliska delarna.

⁴ *Sieger*, a. o., a. st.

gande haft ofvan antydda följder eller äfven kärrens uppodling måste hafva medvärkat härtill. *Juselius* antager, att vårfloden afrinner »hälften långsammare» från ängsmark än från odlad mark samt att »skogsmarken fordrar en 3 gånger så lång tid för snösmältning och vattenafledning samt kärren ungefär dubbelt så lång tid som skogsmarken»; allt för Närpes å, där förhållandena äro bra nog enahanda som vidkommande Kyrö elf. Han gifver följande speciela vattenbidragskoefficienter: åker = 0,0014; äng = 0,0007; skog = 0,0005 och kärr = 0,0002.¹

Af de i deltat integrerande bildningarna hafva vi redan omnämnt de *erratiska blocken*. Dessa garnera ställvis deltats stränder och uppfylla de i deltat inbäddade holmarna och grunden. Fasta klyftet har endast på ett ställe² kunnat påträffas under själfva deltabildningarna.³ Däremot påträffas det här och hvar i närheten af deltats »stränder». Krosstensgrus förekommer öfvervägande bland de glaciala bildningarna, hvilka underlagra alluvionerna. Dels anträffas det blandadt med stenblock i deltaholmarna, dels i deltats omedelbara omgifningar, dels under de alluviala bildningarna. Vid alla borringar, där det alluviala täcket var så tunnt, att jag med min borrh (50 fot = 15 meter) kunde genomtränga det, förmärktes känspaka knastringar i borren. Att här låg krosstensgrus kunde jag mindre med ögonens vittnesbörd öfvertyga mig om, ty endast fragmenter af dessa lager följde upp med borren, än genom borring å hård krosstensgrusmark, hvarvid samma knastringar och sprittningar i borren förmärktes. Häraf framgår äfven att deltat är en efterglacial bildning.

¹ *Juselius*, a. a., sid. 5.

² Söder från Bodnässkatan på 4,2 m djup vid pliktning. Möjligtvis endast ett erratiskt block, då bärg icke anträffades i närheten.

³ Endast vid regleringen af Stenå har, enligt v. *Willebrands* profil, bärg påträffats i början af ån. Det har sannolikt samband med en bärgig holme mellan Stenå och Kalgrundsfaret.

Nummer.	Platsen för pliktningen.	Djup under ytan, m.	B o r r p r o f v e n s	
			Makroskopiskt.	
1	På den c. 120 cm höga venstra strandvallen vid Kyrö elf, c. 150 m från den s. k. Bodnäs Skatan.	0 till 2,1 2,1—3,6 3,6—6,3 6,3—7,8 7,8—9,0 9,0—10,2 10,2—11,4 11,4—11,7 11,7—14,1 14,1—14,4 14,4—14,5 14,5— ?	Seg brun lera med glimmerfjäll. Seg svartblå lera. Lösare svartlera. Ljusare lerblandad svartlera. Fastare dito. Lösare och mörkare dito. Fastare dito. Något lösare dito. Lös halfsvart lera. Mörkgrå lera. Ljusgrå lera. Som lufttorr mycket ljus. Grus.	
2	Äng W från Paro. Stället förefaller att hafva varit en bugt af Majfjärden, som nu utgör deltats södra del. C. 120 cm öfver elfvens nivå.	0—2,1 2,1—2,5 2,5—6,0 6,0—9,0 9,0—12,0 12,0—12,3	Torr seg svämpera, öfvergående från grå till brungrå färg. Lösare svämpera En blandning af svämpera och svartblå lera. Lös blandning af svartlera och grå lera. Mycket lös svartlera. Styf rostfläckad lera med kvarts och glimmer. Synes öfvergå i mer sandhaltig lera.	
3	»Holmen» mellan Stenå och Kalgrundsfaret, vid det senares mynning.	0—1,2 1,2—2,4 2,4—3,6 3,6—7,5 7,5—7,7 7,7—7,8	Grof svämsand öfvergående i lera. Fast grålera. Lös grålera. Lös svartlera. Lera som lufttorr ljusgrå. Fast lera med talrika större sandkorn (hvilka möjligen nedfallit i borrhålet).	
4	Högra stranden af Stenå c. 0,1 km från dess mynning.	0—1,8 1,8—2,6 2,6—4,6 4,6—4,8 4,8— ?	Styf rost- eller humushaltig lera. Smidig grålera. Lös svartlera. Grålera. Grusblandad lera.	

petrografiska beskaffenhet.		Skiktens mäktighet och ungefärliga geologiska ålder.
Mikroskopiskt.	Kemiskt.	
<p>Rostfärgade partier (äfven synliga med blotta ögat). Talrika sandkorn.</p>	<p>Efter glödning befunnos de organiska ämnena utgöra 4,23 %; de oorganiska 95,77 %.</p>	<p>Alluvialbildningar c. 2 m.</p>
		<p>Litorina tiden c. 12 meter.</p>
		<p>Ancylus tiden c. 0,4 meter.</p>
		<p>Yngre glaciala epoken.</p>
<p>Liknar fint fördeladt elfslam. Här och där små sandkorn.</p>		<p>Alluviala bildningar c. 5 meter.</p>
		<p>Litorina tiden 7 meter.</p>
		<p>Ancylus tiden</p>
		<p>Alluviala bildningar c. 3 meter.</p>
<p>Forstmästar <i>R. Herlin</i> fann vid slamförsök inga andra fossila växter än några rotfibrer och obetydliga delar af Amblystegier.</p>	<p>Kalkhalt (CaO), såväl kol-syrad- som vid kisel-syra bunden, 2,65 % enligt bestämning af magister <i>A. Zilliacus</i>. Efter värkställd glödning befunnos de organiska ämnena utgöra 5,1 %; de oorganiska 94,9 %</p>	<p>Litorina tiden 4,5 meter.</p>
		<p>Ancylus tiden</p>
		<p>Alluviala bildningar c. 2,6 meter.</p>
		<p>Litorina tiden 2 meter.</p>
<p>Talrika urbärgets förvittringsprodukter.</p>		<p>Ancylus tiden 2,2 meter.</p>

Nummer.	Platsen för pliktningen.	Djup under ytan, m.	B o r r p r o f v e n s
			Makroskopiskt.
5	Lappsundså, c. 1 km söder från bron; högra stranden 16 m från ån; c. 150 cm öfver vattenytan.	0—1,5	Plastisk grålera.
		1,5—3,6	Lös gråsvart lera. Som lufttorr gråsvart, nästan stenhård.
		3,6—6,3	Lös svartlera.
		6,3—6,5	Mycket fast leraktig jord. Kvarts Korn och växtfragment. Rostfärgade partier.
6	Midten af Hankmohem-fjärden.	6,5— ?	Grus.
		0—1,2	Grå lera.
		1,2—7,95	Blöt svartlera.
7	Mellan Bodnäs Skatan och en holme E därifrån. E från första borrhålet ett stycke från Kyrö elfs högra strand.	7,95— ?	Grus.
		0—1,8	Hård lera med glimmerfjäll och växtlämningar. Ganska grofva sandkorn och roströr.
		1,8—2,4	Svartlera blandad med grå. Som lufttorr mörkgrå med små starkt rostfärgade partier.
		2,4—4,2	Svartlera obetydligt blandad med grå.
		4,2—4,8	Fastare mark.
		4,8—5,1	Styf plastisk lera. Som lufttorr strimmig af svagt rostfärgade och grå partier.
		5,1—7,5	Lösare dito.
		7,5—8,7	Mycket fast mark.
		8,7—9,0	Seg svartlera. Mörkgrå som lufttorr.
		9,0—11,4	Lösare svartlera.
		11,4—15,0	Helsvartlera. Mörkgrå som lufttorr.
			Talrika små glimmerfjäll.
		15,0— ?	Dito.
8	E från 7:de borrhålet, halvvägs mellan detta och Vidjeholmen.	0—1,5	Fast lera.
		1,5—5,4	Lös svartlera.
		5,4—9,0	Fast dito.
		9,0—15,0	Fast och seg jord.
		15,0— ?	Dito.

petrografiska beskaffenhet.		Skiktens mäktighet och ungefärliga geologiska ålder.
Mikroskopiskt.	Kemiskt.	
} Några fina rottrådar.	} Efter värkställd glödning befunnos de organiska beståndsdelarna utgöra c. 10,6 %; de oorganiska 89,4 %.	Alluviala bildningar 2 m.
		} Litorina tiden c. 4 meter.
} En myckenhet fina mineraldelar, mest kvarts och glimmer.	} Efter verkställd glödning befunnos de organiska beståndsdelarna utgöra c. 4,7 %; de oorganiska 95,3 %.	} Ancyclus tiden c. 0.5 meter.
		} Yngre glaciala epoken.
} Talrika fina mineraldelar.	} Diatomaceerna bestämda af prof. P. T. Cleve.	Alluvialbildningar 1,2 m.
		} Postglaciala epoken 6,75 m.
} Talrika medelfina mineraldelar.	} Ytterst små mineraldelar.	Yngre glaciala epoken.
		} Alluviala bildningar 2,4 meter.
} Talrika ytterst små kvarts-korn. Gryniga organiska anhopningar. Diatomaceerna bestämda af prof. P. T. Cleve.	} Vid nådda 4,8 m. djup uppträngde gas ur borrhålet.	} Litorina tiden
		} Ancylostiden.
		Alluviala bildningar 1,5 m.
		} Litorina tiden 4 meter.
		} Ancylostiden.

Postglaciala epoken 4,5 meter.

Postglaciala epoken.

Postglaciala epoken.

Nummer.	Platsen för pliktningen.	Djup under ytan, m.	B o r r p r o f v e n s
			Makroskopiskt.
9	150 W från Vidjeholmen, på samma linie i E-SW som borrhålen 1, 7 och 8.	0—1,2 1,2—1,5 1,5—14,5 14,5—15,0	Rostfärgad jord. Slemmig för känseln. Lera. Fast svartlera. Svartlera med brungrå strimmor. Som lufttorr brungråaktig färg.
10	Kilsorfare, ungefär $\frac{1}{5}$ af elfgrenen från S räknadt, c. 110 m från närmaste gruskulle, c. 60 m från åns högra strand och en liten vik, mot NW.	15,5— ? 0—1,5 1,5—6,6 6,6—7,2	Dito. Styf svåmlera. Lös mark. Svartlera. Seg lera. Större rostfärgade partier. Glimmerfjäll och växtfragment.
11	Kilsorfare, 45 m mot SE mot gruskullen från 10:de borrhålet.	7,2— ? 0—1,5 1,5—5,5 5,5—5,7	Grus. Leraktig jord. Svartlera. Seg ljusgrå lera. Rostfärgade partier.
12	Kilsorfare, c. 120 m N från ån invid en halft uttorkad vårfloidsränna, c. $\frac{1}{3}$ km E från bron, c. 57 m NE från Käringholmarna.	Växtlämningar. Icke sand. 5,7— ? 0—1,2	Grus. Styf lera.
13	Kilsorfare, 50 m NE från 12:te borrhålet, på Kuni ången.	1,2—4,2 4,2— ? 0—1,3 1,3—9,3 9,3—9,45	Lös svartlera. Grus. Lera. Lös svartlera.
14	Majfjärden, c. 150 m E från Kilsorådern, 29 m från närmaste gruskulle, mot SW; 56 m från den egentliga stenbacken.	Grålera. Som lufttorr ljusgrå med brungrå strimmor. 9,45— ? 0—0,9	Grus. Grålera.
15	Majfjärden, 15 m från 14:de borrhålet mot N 30° E.	0,9—10,0 10,2— ? 0—0,8 0,8—7,1 7,1—7,2 7,2— ?	Svartlera öfvergående i grålera. Grus. Grålera. Svartlera öfvergående i grålera. Som lufttorr brungrå lera med smärre rostfärgade partier, en mängd fina glimmerfjäll och några växtfragment. Grus.

¹ Efter glödgning hade jorden gråröd färg, möjligen hade flere procent afgått, ifall jordarten

petrografiska beskaffenhet.		Skiktens mäktighet och ungefärliga geologiska ålder.
Mikroskopiskt.	Kemiskt.	
	Efter verkställd glödning befunnos de organiska be- ståndsdelarna utgöra 6,05 %; de oorganiska 93,95 %. ¹ Efter glödning befunnos de organiska ämnena utgöra 6,5 %; de oorganiska 93,5 %.	Alluvialbildningar 1,5 m. Litorinatiden 4 m. Ancylustiden
		} Postglac. } epoken. }
		Alluvialbildningar 1,5 m.
		Litorinatiden } Postglac. Ancylustiden } epoken } 5,7 meter.
} Små kvartskorn.		Yngre glaciala epoken. Alluviala bildningar 1,5 m.
		Litorinatiden } Postglac. Ancylustiden } epoken } 4,2 meter.
} Få ytterst små sandkorn.		Yngre glaciala epoken. Alluviala bildningar 1,2 m.
		? } Postglaciala } epoken 3 m.
	Efter glödning befunnos de organiska ämnena utgöra c. 3,4 %; de oorganiska c. 96,6 %.	Yngre glaciala epoken. Alluviala bildningar 1,3 m.
		Litorinatiden } Postglac. Ancylustiden } epoken } 8,15 m.
		Yngre glaciala epoken. Alluviala bildningar 1 m?
		Litorina och } Postglac. Anc. tiderna. } epok. 9,2 m
} Små kvartskorn och		Yngre glaciala epoken. Alluviala bildningar 1 m?
		Litorinatiden } Postglac. Ancylustiden } epoken } 6,2 meter.
		Yngre glaciala epoken.

Nummer.	Platsen för pliktningen.	Djup under ytan, m.	B o r r p r o f v e n s
			Makroskopiskt.
16	Majfjärden, c. 180 m från Kyrö elfs venstra strand, 18—20 m från »Majjorna» mot E.	0—0,8 0,8—4,0 4,5— ?	Lera. Svartlera öfvergående i grålera. Grus.
17	Majfjärden, 30 m mot E från 16:de borrhålet.	0—0,0 0,9—7,5 7,72— ?	Lera. Svartlera öfvergående i grålera. Grus.
18	39 m mot W från Vidje- holmen, c. 110 m E från 9:de borrhålet.	0—0,6 0,6—0,95 0,95—7,5 7,5—7,72 7,72— ?	Styf lera. Styf och torr, rostfärgad lera. Svartlera öfvergående i grålera. Ljusgrå lera. Grus.
19	22 m mot W från 18:de borrhålet och 61 m från Vidjeholmen.	0—0,6 0,6—0,95 0,95—9,5 9,5—9,7 9,7— ?	Lera. Styf och torr rostfärgad lera. Svartlera öfvergående i grålera. Brunaktig något sandblandad lera. Grus.
20	S från Kveflaks Skatan, 15 m mot E från en »hol- me» på ängen mellan det stora deltat och Kveflaks »viken».	0—1,5 1,5—2,7 2,7—2,8 2,8— ?	Fast lera. Lös grålera. Fast grålera. Grus.
21	15 m mot E från 20:de borrhålet.	0— ? ? —3,0 3,0—3,15 3,15— ?	Lös grålera. Grålera öfvergående i svart. Styf sandblandad lera. Grus.
22	15 m mot E från 21:sta borrhålet.	0—2,7 2,7—2,9 2,9— ?	Grålera öfvergående i svart. Fastare lera. Grus.
23	15 m mot E från 22:dra borrhålet.	0—0,7 0,7—3,0 3,0—3,15 3,15— ?	Lera. Svartlera. Fastare mark. Grus.
24	15 m mot E från 23:dje borrhålet.	0— ? ? —4,2 4,2— ?	Lera. Svartlera öfvergående i grå. Bärg.

petrografiska beskaffenhet.		Skiktens mäktighet och ungefärliga geologiska ålder.
Mikroskopiskt.	Kemiskt.	
		<p>Alluviala bildningar. Postglaciala epoken. ? Yngre glaciala epoken.</p> <p>Alluviala bildningar. Postglaciala epoken. ? Yngre glaciala epoken.</p> <p>{ Alluviala bildningar 1 meter.</p> <p>Litorinatiden } Postglac. Ancylustiden } epok. 6,7 m Yngre glaciala epoken.</p> <p>{ Alluviala bildningar 1 meter.</p> <p>Litorinatiden } Postglac. Ancylustiden } epok. 8,7 m Yngre glaciala epoken.</p> <p>{ Alluviala o. postglaciala bildningar 2,8 meter.</p> <p>Yngre glaciala epoken.</p> <p>{ Alluviala o. postglaciala bildningar 3,15 meter.</p> <p>Yngre glaciala epoken.</p> <p>{ Alluviala o. postglaciala bildningar 2,9 meter.</p> <p>Yngre glaciala epoken.</p> <p>{ Alluviala bildningar 0,7 meter.</p> <p>Litorinatiden } Postglaciala Ancylustiden } epoken 2,4₅ meter.</p> <p>Yngre glaciala epoken. Alluviala bildningar. Postglaciala epoken.</p> <p>{ Arkeiska eran (eller kvartärperioden).¹</p>

¹ Ifall här anträffats flyttblock.

Nummer.	Platsen för pliktningen.	Djup under ytan, m.	B o r r p r o f v e n s
			Makroskopiskt.
25	15 m mot E från 24:de borrhålet.	0— ? ? —6,0 6,0—8,7 8,7— ?	Lera. Svartlera. Mycket fast lera. Grus.
	I Kyrö elf mellan Lansor sund och Skatan vid vattenbrynet. Kyrö elfs hufvudgren i deltat.	0—c. 0,04 0—c. 0,03	En hård skorpa af lera och växt-delar. Som fuktig mörk, som luft-torr grå. Svämsand. Vid räkning under lup har jag funnit c. 77 % kvarts, 1 % glimmer, 18 % korn af lösa jordarter med organisk halt, 2 % fältspat och högst 2 % organiska ämnen.

Ställvis hafva deltagrenarna eroderat den underliggande äldre grusmarken. Sålunda har uppkommit ett slags *rullstens-grus* på rännornas botten. Strandvallgruset är däremot föga rundslipadt. Kilsorådern rinner intimt utmed de mot deltat stötande gruskullarnas¹ nordrand. Deltagrenen är därför i början af sitt lopp fylld med sådant grus; dessutom i mellersta loppet, där vattendraget är vidast samt i nedre loppet, mellan landsvägsbron och mynningen, där gruslagren genombrytas af Kilsorådern. Sådant grus anträffas synnerligast vid Voitby fors. Af *v. Willebrands* profiler framgår att såväl botten som holmarna mellan elfgrenarna bestå här af. I Stenås mellanlopp² finnes på tvänne ställen en bottenbetäckning af rulladt grus, där hvarest strömstyrkan når sitt maximum. Stränderna bestå på dessa ställen af »stenbunden mark». Äfven botten af Lansor sund lär på ett ställe utgöras af sådan mark.

¹ *F. M. v. Willebrand*, Karta öfver Kilsorådern, 1885.

² *F. M. v. Willebrand*, a. profiler.

petrografiska beskaffenhet.		Skiktens mäktighet och ungefärliga geologiska ålder.
Mikroskopiskt	Kemiskt.	
Jämte de större svämsandkornen förmärktes ett fint dam af sönderdeladt urbärg och organiska rester. Dessa olika lager hafva sannolikt aflagrats på samma ställe i följd af olika intensitet hos högloden.	{ Efter glödning befunnos de } { organiska delarna utgöra c. 7 } { %; de oorganiska c. 93 % }	Alluviala bildningar. Litorinatiden } Postglac. Ancylustiden } epoken. Yngre glaciala epoken.
		Alluviala bildningar.
		Alluviala bildningar. ¹

¹ Afsattes vid hvarje höglod på hufvudfårans stränder.

Leror utgöra flerstädes hufvudbeståndsdelens i deltats gränstrakter. Mellan deltats W strand och Kveflaks kyrka finnas fält, till stor del upptagna af åkrar, hvilka synas bestå af öfre åkerlera eller literinalera.¹

Vid pliktning har flerstädes funnits lager af *grålera* ligande på gruset, hvilket som nämnt nästan öfverallt synes utgöra grunden för deltabildningarna.² I allmänhet gjordes äfven den observation, att lerlagren tilltaga i tjocklek jämsides med det man närmar sig deltats gränser. Denna lera utmärker sig genom en seg, fast konsistens. Strax efter upptagningen var den ganska mörkgrå och tät. Någon skiktning kunde icke iakttagas i de med borren upptagna profven. Smärre mineraldelar

¹ *Nathorst*, a. a., sid. 1049. Denna slutsats är icke grundad på fossilfynd, utan endast ex analogia med liknande bildningar.

² En möjlighet är ock att underlagret kan utgöras af glaciallera blandad med glacialsand. Lagret genomträngdes ej af borren. På borrspetsen upptogs någongång små mängder grus.

observerades med blotta ögat, hvaremot de organismer (rotdågor och bladdelar), hvilka undantagsvis anträffades, sannolikt hafva nedkommit med borrhångorna. Synnerligast i närheten af deltats gränser observerades rostfärgade partier i leran. De voro ställvis ordnade som körtlar, ställvis i långa strimmor. Som lufttorr är denna lera ljusgrå med framträdande rostfärgade partier. Under mikroskopet synes en mängd fina mineraldelar, företrädesvis kvarts äfvensom gryniga organiska bildningar. Vid glödning visade sig dock leran jämförelsevis fattig på brännbara organiska lämningar, hvilka endast tyckas utgöra några procent af hela massan.

Tjockleken af detta lerskikt, som öfverallt tyckes hvila på gruset, är något olika. Att absolut bestämma skiktets tjocklek är svårt, då flerstädes ingen skarp gräns finnes mot de öfverliggande skikten. Äfven mot underlaget saknas ställvis skarp gräns. Lagrets öfre del är mera lös, men det vinner i fasthet ju djupare ned man kommer och gör ställvis borrhningen mycket svår. Skiktets tjocklek torde ingenstädes öfverstiga en meter, såvidt det gäller den fasta grå leran.

Den på gruset hvilande gråleran öfverlagras nästan allestädes af lös *svartlera*.¹ Denna är i fuktigt tillstånd gråsvart, blåsvart eller rent svart. Stundom anträffas brungrå strimmor i jordarten. I öfvergångar mot de under- eller ofvanliggande lagren 'grålera' antager den gråsvarta skiftningar i alla möjliga öfvergångsgrader. Vanligen är den som fuktig mycket lös, ofta så att borren kan nedtryckas flere meter utan att kringvridas. Som torr är den däremot nästan stenhård och mörkgrå. Någon gång är den äfven som färsk seg och plastisk, så att

¹ Mångenstädes är det svårt att afgöra om dessa lager utgöra »svart leia», dy eller gyttja. Följande *von Post's (Hampus v. Post, Studier öfver Nutidens koprogena bildningar, gyttja, dy, torf och mylla, K. Svenska Vet. Ak. Handl., 4 Band 1, Stockholm 1862)* anvisningar vore törhända skäl att understundom använda de senare benämningarna. Då organismhalten (undantagande Diatomaceer) i allmänhet är ringare än i v. Post's koprogena bildningar, har jag emellertid nöjt mig med att för dessa jordarter använda kollektivtermen »svartlera».

pliktningen blir högeligen försvårad. I vått tillstånd är den smidig för känseln, men sönderfaller, då den torkar, i handen till pulver, något liknande kiselgur. För öfrigt synes denna jordart vara identisk med den af *Tigerstedt*¹ från de nedre delarna af elfvens område och af *Sederholm*² från Liminka ängar beskrifna svartleran. Samma jordart omtalar äfven *Holmberg*,³ som anser den vara kiselgur.

I svartleran finnas talrika glimmerfjäll. Under svagt förstörande mikroskop synas stora mängder ytterst fina kvartskorn äfvensom gryniga organiska bildningar.

På ett ställe märktes gas, som bildats vid organismernas sönderdelande, upptränga ur borrhålet,² då borren nått 4,8 meters djup. Efter värkställd glödgning befunnos de brännbara organiska kvarlefvorna utgöra ungefär 6—10 procent. Leran användes ingenstädes att beslå leråkrarna med, emedan den ansågs ofruktbar. En motsatt åsigt anför *Tigerstedt*¹ för Isokyrö svartlerans användbarhet. Kalkhalten (Ca O) befans på ett ställe, enligt en analys, som magister *A. Zilliacus* hade vänligheten utföra, vara 2,65 %.

Svartlerans mäktighet är mycket olika. I deltats kanter på meter blifver den på ställen, där djupare gropar funnits att igenfylla helt säkert mer än 15 meter, ja kanhända två eller tre gånger detta belopp. På dessa ställen synas svartlerans lager afbrytas af lager af annat utseende och sannolikt annat ursprung. Här uppträder nämligen en fin grålera, seg och plastisk, som mellanlagrar svartleran. Som lufttorr är den ljusare grå med strimmor af rostfärgade partier. En stor mängd medelfina mineraldelar ingå i jordarten.

Professor *P. T. Cleve* i Upsala har haft vänligheten bestämma Diatomaceerna i tvänne prof från det sjunde borrhålet, det ena från 2,4 m djup, det andra från ett djup af 9—15 m. Härom yttrar han:

¹ *Tigerstedt*, sist. a. st.

² *J. Sederholm*, Om de lösa bildn. o. s. v. sid. 41.

³ *Holmberg*, a. a., sid. 112.

2,4 m. djup. Diatomaceer tämligen rikligt.

A. Bräcktvattnens arter.

Campylodiscus balticus Cl. allmän.

„ *biscostatus*. W. Sm. allmän.

„ *Echineis*. Ehb. allmän.

Cocconeis Scutellum. Ehb.

Coscinodiscus asteromphalus. Ehb.

„ *balticus*. Grun. allmän.

Diploneis didyma. Ehb.

„ *interrupta*. Kütz.

„ *Smithii*. Bréb. allmän.

Grammatophora oceanica. Ehb.

Hyalodiscus scoticus. Kütz.

Navicula formosa var. *holmiensis*. Cl.

„ *peregrina*. Ehb. allmän.

Nitzschia circumscuta. Bail. rar.

„ *punctata*. (W. Sm.) Grun. allmän.

„ *Tryblionella*, Grun. allmän.

Pleurosigma Strigilis. W. Sm.

Rhabdonema arcuatum. Ag. allmän.

Rhizosolenia Calcas Avis Schulze. rar.

Surirella ovata. Kütz.

„ *striatula*. Turp.

Dessa arter härstamma från Litorina epokens aflagringar.

B. Arter som finnas både i bräckt och färskt vatten.

Amphora ovalis var. *affinis*. Kütz.

Cocconeis Pediculus. Ehb.

Coscinodiscus lacustris. (W. Sm.) Grun. allmän.

Epithemia turgida. (Ehb.) Kütz. allmän.

C. Färskvattnens arter.

Campylodiscus hibernicus. Ehb. rar.

Cyclotella Kützingeri. Chauvin. rar.

Cymatopleura elliptica. (Bréb.) W. Sm. rar.

„ *Solea*. (Bréb.) W. Sm. rar.

- Cymbella gastroides*. Kütz. rar.
Epithemia gibba var. *parallela*. Grun.
 „ *Zebra*. (Ehb.) Kütz.
Eunotia Formica. Ehb. rar.
 „ *pectinalis*. (Kütz) Rabh.
 „ *praerupta*. Ehb. rar.
 „ *robusta*. Ralfs var. *tetraodon* och *Diadema*.
Melosira crenulata. Kütz. rar.
 „ *varians*. Ag.
Navicula Schumannii. Grun. rar.
Pinnularia Aestuarii. Cl. (Usp.) rar.
 „ *Legumen*. Ehb. allmän.
 „ *major*. (Kütz.) allmän.
 „ *nodosa*. Kütz.
 „ *plathycephala*. Ehb. rar.
 „ *stauroptera*. Grun.
 „ *stomatophora*. Grun. rar.
Surirella splendida. Ehb.
Stephanodiscus Astræa. (Ehb.) Grun.
Tetracyclus lacustris. Ralfs.

9—15 m djup. Diatomaceer ej sällsynta.

A. Bräcktvattnens former.

- Actinocyclus Ehrenbergii*. Ralfs.
Campylodiscus bicostatus. W. Sm.
 „ *echineis*. Ehb.
Cocconeis scutellum. Ehb.
Dicladia Mitra. Bail. (1 exemplar).
Diploneis Smithii. Bréb.
Coscinodiscus balticus. Grun.
Grammatophora oceanica. Ehb.
Hyalodiscus scoticus. Kütz.
Navicula peregrina. Ehb.
Nitzschia punctata. (W. Sm.) Grun.
Rhabdonema arcuatum. Ag.
Surirella striatula. Turp.

B. Former, som finnas i färskt och bräckt vatten.

Cocconeis Pediculus. Ehb.

Epithemia Sorex. (Ehb.) Kütz.

„ *turgida.* (Ehb.) Kütz.

„ *Zebra.* (Ehb.) Kütz.

Coscinodiscus lacustris. (W. Sm.) Grun.

Nitzschia Tryblionella. Grun.

C. Färskvattens arter.

Diploneis elliptica. Kütz.

Pinnularia hemiptera. Kütz.

„ *nodosa.* Kütz.

Stephanodiscus Astræa. (Ehb.) Grun.

• *Surirella robusta.* Ehb.

Resultat: Litorina-gyttja blandad med färskvattensgyttja.

I närheten af jordytan öfvergår svartleran i grå *svämmlera*. Denna uppträder i många olika modifikation. Ställvis, såsom N från Lansör sund, uppträder synnerligen kvartsrik svämsand, som nedåt blifver rikare på organiska ämnen. Vid Stenås mynning finnes grof svämsand öfvergående i fast grålera, som nedåt blir allt lösare. Ställvis är ytleran humusrik eller rik på groft sönderdelade växtämnen och antar då en mer brungrå färg. I deltats kanter är svämmleran vanligen mycket fast, mot dess midt lösare. I närheten af deltagrenarna för den stora mängder glimmer och kvarts. Vid gränserna är den ofta genomdragen af roströr, bildade kring rottrådar. Vid Videholmen är ytjorden starkt rostfärgad och slemmig för känseln, som torr något påminnande om *von Post's* ängs- eller pappersgyttja.¹ Svämmlerans mäktighet aftager i samma mån man aflägsnar sig mot hafvet, från Paro (i närheten af sista forsen). Likaså i den mån man fjärrmar sig från deltagrenarna. Dess mäktighet blifver därför varierande från 5 till något mindre än en meter.

¹ *von Post*, a. a., sid. 9.

Intressant vore att erhålla profiler af de på gruset hvilande lösa deltalagren. Med den borrh, som direktorn för geologiska kommissionen godhetsfullt stälde till min disposition, kunde man endast nedtränga till 50 fots (15 m.) djup. Endast i deltats kanter har det därför varit mig möjligt att undersöka dess undre relief. Den längsta serie pliktningensresultat har jag från linien Bodnäs-Skatan—Videholm,¹ i W-E:lig riktning. Denna sträcka är c. 710 m lång och genomskäres af Kyrö elf och den s. k. Videholmskanalen. En utbugtning från elfven, fordom en stor vik, Kveflaksviken, men numer en grund göl, skäres äfven af denna linie. Här synes i tiden en djup ränna hafva funnits. Från Skatan mot E är den ungefärliga lutningen hos grusbotten 10 m på 100 m. Från Videholmen mot W åter utgör lutningen 16 m på 100 m. Ungefär 150 m från Skatan och Videholm sträcka sig lagren af svartlera djupare än 15 m. För att få en mer detaljerad *bottenrelief*-kurva för deltat, utförde jag en annan serie pliktningar S från Skatan. Enligt denna blir totallutningen densamma som E från Skatan, nämligen 10 m på 100 m, medan i detalj lutningen först är mycket reducerad och sedan stark. Längre söderut, i deltats smalare del, invid de s. k. Majorna synes lutningen på vestra sidan vara något starkare eller ungefär 16 m på 100 m, medan den längre norrut vid Lappsundså torde vara högst obetydlig. På deltats östra sida är lutningen mot »Majfjärden» ungefär 35 m på 100 m. Här har sannolikt funnits en djup grafsänkning, hvars uppfyllande med sedimenter ännu icke är slutförd. Längre norrut är deltat afsatt i ett flackare tråg. Vid södra delen af Kilsorfaret mättes lutningen 7 m på 100 m och vid Käringholmarna, nära landsvägsbron 8 m på 100 m.

Vid reduktion af talen för lagrens djup under jordytan till hafsytan finner man, att svartlerans öfversta del i första borrhålet vid Skatan ligger ungefär au niveau med hafvets yta. Vid en jämförelse af de öfriga resultaten med detta, finner man, att svartleran bra nog öfverallt vidtager vid hafsytagens nivå.

¹ Kallad Vidiholm, rättare Hällskär.

Undantag finner man nära de grenar, där strömstyrkan är större, såsom vid Stenås mynning, vid Kalgrundsfarets mynning och vid Paro.

Om sålunda *deltats arkitektur* icke i detalj har kunnat utrönas, synas mig dock dessa undersökningar gifva stoff till en del sannolikhetsberäkningar i genetiskt afseende.¹ När det senglaciala ishafvet betäckte dessa trakter till par hundra meters höjd, afsatte sig det grus, den glacialsand eller -lera, hvilken nu anträffas öfverallt, där borren når genom de blöta lagren af svartlera och hvilken jordart jag, utan att kunna närmare undersöka den, kollektivt benämt grus.² I detta jordlager finnas en mängd större stenar och groft grus anhopad. Detta material har bildat talrika grusholmar, vanligen med kärna af fast klyft, hvilka sedermera omslutits af yngre bildningar och nu utgöra deltaholmar eller gruskörtlar i deltats undre lager. Då den postglaciala epoken inträdde, lågo dessa trakter fortfarande under vatten, fastän betydligt grundare än under den yngre glaciala epoken. Den grålera, som nästan öfverallt anträffats hvilande på »gruset» liknar något *Ancylus*leran eller underleran.³ Den förefaller därför att vara aflagrad under Ancy-

¹ På grund af jämförelser med *A. G. Nathorst*, Jordens historia sid. 1023—1059; *A. G. Nathorst*, Om en fossilförande leraflagring vid Skattmansö

Upland, Geol. Fören. i Stockholm Förh. Bd 15, H. 7, 1893; *Gerard de Geer*, Om strandliniens förskjutning vid våra insjöar, Geol. Fören. i S:holm Förh. Bd 15, H 5, 1893; *H. Munthe*, De yngsta skedena i jordens utvecklingshistoria med särskild hänsyn till Skandinavien och angränsande trakter. Upsala 1893; *H. Munthe*, Über die sog. »undre grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. of Upsala. N:o 2, Vol. 1, 1893; *H. Munthe*, Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea, Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, N:o 3, Vol. II, 1894; *Gunnar Andersson*, Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland, Geol. Fören. Förhandl. 160, Bd 16, häft. 6.

² Man kan äfven af borrens knastringar igenkänna gröfre material, som är mer fast, eller finkornigt segt material. Slutsatserna på dessa grunder, angående jordartens natur, äro dock alltför problematiska att här upptagas.

³ Genom tryckning i borrhaxet har den naturligtvis blifvit mycket förändrad till sitt utseende.

lustiden och dess ringa mäktighet, vanligen endast par decimeter, kan väl förklaras af hafvets djup och ställets aflägsenhet från land under dessa tider. Efter Ancylostidens maximitransgression följde samma tids höjningsskede, då sannolikt högst ringa ler-material aflagrade sig här.¹

Under den därpå följande Litorina-sänkningen hafva vi att tänka oss svartleran bildad. Diatomace-undersökningarna gifva visserligen icke fullkomligt säkra resultat i detta afseende,² synnerligast som en blandning af de olika lagren i borraaxet nog hade kunnat inträffa, men mycket tyder dock på, att denna ställvis utomordentligt mäktiga svartlera härstammar från Litorinatiden. Af de i detta lager anträffade Diatomaceerna äro de flesta hörande till Litorina-tidens flora.³ Af bräckt-vattens-arterna äro i öfre lagret endast *Campylodiscus balticus* och *Pleurosigma Strigilis* icke upptagna i Munthe's³ förteckning, i nedre lagret endast *Actinocyclus Ehrenbergii* och *Dicladia Mitra*. Den 1:sta och 3:dje af dessa synas icke förr vara kända från Finland.⁴ Den andra finnes ännu på den sandiga botten utanför Torneå⁴ och har måhända nedkommit i borraaxet från ytlagren, den 4:de slutligen fans i profvet endast i ett exemplar. Af de både i färskt och bräckt vatten förekommande arterna tillhöra alla äfven Litorinatiden med undantag af *Epithemia Zebra*, hvilken i fossilt tillstånd blifvit anträffad i Pudasjärvi socken NE om Uleåborg. Af färskvattensformer förekomma från det undre lagret icke *Diploneis elliptica*, *Pinnularia hemiptera* och *nodosa* i Munthes förteckning men anträffas alla som fossil i Pudasjärvi, de två senare dessutom i Urais. I det öfre lagret finnes en mängd arter, hvilka icke tillhöra Litorina-floran (*Cyclatella Kützingeri*, *Eunotia pectinalis* och

¹ Nathorst, Jordens hist. sid. 1042.

² H. Munthe, Om biologisk undersökning af leror o. s. v., Geol. Fören i Stockholm Förhandl. Bd 16, H. 1, 1894, sid. 13.

³ H. Munthe, Preliminary Report o. s. v., sid. 15 ff.

⁴ P. T. Cleve, The Diatoms of Finland, Acta Societ. pro Fauna et Flora Fennica, VII, n. 2, Helsingfors 1891. Finnas icke i förteckningen. Sid. 7 ff.

robusta var. *tetraodon* och *Diadema*, *Melosira crenulata* och *varians*, *Navicula Schumannii*, *Pinnularia Aestuarii*, *platycephala stauroptera* och *stomatophora*, *Surirella splendida* och *Tetracyclus lacustris*), men anträffas som fossil i W Finland eller nu lefvande i landets sötvatten.⁴ Sannolikt lefva några af dem ännu i Kyrö elfs vatten. Och de hafva måhända kommit i profvet från ytlagret.

Om det sålunda är högst antagligt att svartleran är Litorinalera och att den till stor del bildats vid ifrågavarande tids största transgression, återstår att förklara förekomsten af det lager fastare grålera, som förekommer mellanlagrande den öfre Diatomacerika och den undre något -fattigare svartleran. I det 7:de borrhålet har denna lera mer än en m mäktighet. Detta lerlager synes mig hafva bildats vid en landhöjning. Ty, som man känner, bildades Litorinaleran i djupt vatten och den lera, som vid den nu skeende höjningen afsattes, liknar betydligt mer det ifrågavarande lagret än svartleran gör det. Denna förmodan vinner stöd äfven i *De Geers* iakttagelser öfver jordlagren i Ronnebydalen,¹ där det talas om en svag höjning efter Litorinasänkningen.² Efter denna höjning måste man antaga en sänkning af mindre betydenhet, enär det ofvanliggande lagret svartlera hvarken är särdeles mäktigt, ej håller så ren svartlera, som det underliggande. Efter denna tid vidtog den nuvarande strandförskjutningen, med anhopning af svämmlera och -sand på de äldre bildningarna.

Några skarpa *gränser* kan man för Kyrö elfs delta, lika så litet som för öfriga finska hafsdeltan, uppdraga. Här har man

¹ *Nathorst*, Jordens hist., sid. 1048.

² *Munthe's* benämningar *Ancylus* och *Litorina* använder jag, då de synas mig som termer klarare än tidigare använda, hvilka nog kunna uttrycka mer. *G. de Geer*, Om strandliniens förskjutning vid våra insjöar, sid. 390.

⁴ *P. T. Cleve*, The Diatoms o. s. v. Sid. 7 ff.

att taga i betraktande strandliniens oscillationer, hvarigenom flodmynnningarna ömsom förskjutits längre från källorna, ömsom flyttats närmare desamma. Därtill komma klimatets växlingar. Sedimenterna hafva därigenom spridits öfver en långdragen landremsa, som nu utgör elfvarnas nedre dalar. Jag vill därför begränsa Kyrö elfs delta till den del däraf, hvaröfver alluviala bildningar af jämförelsevis sen ålder aflagrat sig.

Å Kveflaks sockens karta (1845—53) samt å topografiska kartan af år 1856 finnas de hufvudsakliga gränserna för deltat upptagna i och med skilnaden mellan ängsmark å ena sidan samt grusmark å den andra. Från några ställen finnas yngre upptagningar af endel tillandningar.¹ Ortens befolkning gör skilnad mellan den del af mynningsområdet, hvilket hör till elfvens inundationsbädd vid högfloed och som gemenligen sammanfaller med starrängarnas utbredning, samt den del däraf, som icke eller endast i undantagsfall öfversvämmas.

Deltats vestra gräns är ganska rak (i N—S) och bestämd. Den betecknas af de grusmarker, hvarmed den forna ön, nu Kveflakslandet (f. d. Mustasaari) höjer sig ur den forna viken, där nu deltat uppkommit. Närmast S från Petsmo by blir gränsen mer oregelbunden genom att endel holmar och halföar inneslutits i deltat. En större utbugtning mot W gör deltat S från Kveflaks kyrka. Strax S från Paro går gränsen för starrängarna och vårflodsöfversvämningarna, således för det senast bildade och ännu under tillväxt varande deltat. Från Paro sträcker sig den oregelbundna gränsen mot ENE till trakten af Kuni by. Här vidtager hafsgränsen, som är den mest oregelbundna och den som mest förändrar sig. Ön Mälsör, i NW från Kuni har blifvit innesluten i deltat, så när som på en ringa del i NE. Hankmo-ön är tillsvidare endast med sin södra och sydvestra del förenad med deltat. Petsmo ön är endast med sin södra del förenad därmed.

¹ H. Löfström, Karta öfver Österhankmo bys Tillandningar, 1871.

Deltats *storlek* utgör omkring 29 kvadratkilometer.¹ *Wiik*² anger den allmänna skiffningsriktningen hos bärgarterna i Wasa trakten till »N 20'—30° O ställvis NNV, i medeltal således N—S». Den orografiska hufvudriktningen är i hela näjden ganska utprägladt utbildad i N—S. I följd häraf får deltat, som utbildats i en längsdal (tektonisk eller förkastnings-), sin hufvudriktning i dessa väderstreck. Kyrö elf från de sista forsarna till den stora förgreningen nära Bodnäs Skatan samt Lappsundså följa troget denna riktning.

Den omnämnda arean utgöres af det egentliga alluviala deltat. Men, som ofta nämnt är, hafva åtskilliga holmar med fast klyft, grus och sten invuxit i deltat. Och bland dem måste man åter skilja mellan i deltat fullkomligt inkorporerade holmar och de tributholmar eller -öar, hvilka deltat delvis omslutit eller till hvilka det gränsar.

Mellan de sista forsarna vid Voitby och den låga tröskeln vid Paro, där en nära 2 m hög deltaholme afbryter dalen, är ett plant smalt slättland kring Lansorsund (en del af Kyrö elf). Här vidtager det *egentliga deltat* med sina recenta lager. Trakten mellan Paro och Kilsoråderns förgreningsställe kallas Majfjärden. Alluviallandet på ömse sidor af den utvidgade elfven är icke synnerligen bredt. Stenbackar och kullar, de s. k. Majorna tränga på vestra sidan fram till närheten af elfstranden. Där Kilsorådern afgrenar sig från hufvudelfven utskjuter en lång »udde» med stenbunden mark från landet i E. Från samma trakter tränger den äldre marken för öfrigt flerstädes i långa tungor mot N, mot Kilsorådern. Utanför en af dessa tungor ligga Käringholmarna, falska deltaholmar, på vestra sidan af denna å. Mellan Kilsorådern och Stenå ligga fyra större holmar af detta slag inbäddade i deltat, den vestligaste af dem är Videholmen. Trakten mellan Kilsorådern och dessa holmar

¹ Beräkningen approximativ efter topogr. kartan 1856. Smärre grus-holmar och -uddar äro medräknade, likaså deltagrenarna.

² *F. J. Wiik*, Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden, Helsingfors 1876, sid. 79.

å ena sidan samt Mälsorlandet å den andra utgör en stor sumpig slätt, Kuniängen, i dess östra del ännu efter gammalt benämd Kunifjärden. W från Kyrö elf mellan Kilsorförgreningen och den stora förgreningen vid Bodnäs-Skatan sträcker sig, som nämdt, ett stort slättland S och W från Kveflaks kyrka. Mellan Stenå och Kalgrundsfaret finnas flere små gruskullar. Omkring Lappsundsåns eller den s. k. Petsmogrenens södra del är den jämna terrängen jämförelsevis smal, synnerligast där Hankmolandet närmar sig Kveflaks egentliga fastland. Dessutom är den ojämnad af en mängd gruskullar. Mellan Lappsundsån och Kallgrundsfaret äro alluvionerna mycket flacka. Reliefen blir lika jämn längre norrut, där ån genomlöper den sumpiga nyss landvordna Hankmohemfjärden. Alluviallandet utbreder sig här betydligt och försumpas altmer mot N mot Norrfjärden eller Norvalsfjärden mellan Hankmo och Petsmo. Mellan det senare och Kveflaks-landet afsmalnar det åter samt är uppfyllt af stenbackar, tills det vid Byholmen, midt i Petsmo-sundet, krymper till ett smalt bräm längs stränderna af de äldre landen. Låga slambankar höja sig ur Mälsordjupet, mellan Mälsor och Hankmo, lämnande mellan sig en ganska bred utförsränna för elfvattnet. Liknande bildningar uppstå i Kuni sund. I morfologiskt afseende gör alluviallandet skäl för namnet delta i ordets ursprungliga betydelse. Deltat har dock en något heterogen skapnad.

Medräkna vi det passivt värkande elementet i deltabildandet, de öar och holmar, hvilka småningom intagit en tributär ställning till deltat, så förnekas icke håller \triangle -formen hos denna geografiska bildning. Reliefen är hos dessa naturligtvis helt annan än på det flacka alluviallandet och påminner i afseende å orografiska linier fullkomligt om närliggande äldre fastland.

Mälsorön är den som intimast, fastän icke tidigast, blifvit förenad med alluviallandet. Det sistnämnda har uppfyllt öns vikar och omger densamma som ett bräm. Hankmoön är endast till sin södra del omsluten af de unga aflagringarna. Genom midten af ön sträcker sig en däld, hvilken afskiljer östra Hankmo från vestra Hankmo, benämningar som sannolikt fordom haft afseende på skilda holmar. I denna sänka finnas flere

träsk. Bodön, som genom ett smalt sund skiljes från Öster-Hankmo, kan tillsvidare knappast räknas tillhörande deltat. I sundet torde gå svag ström, påverkad af det utträngande elfvattnet. Vassor-fjärdens östra stränder stå endast i medelbar förbindelse med deltat, nämligen det submarina och tillandningarna vid dessa stränder förstöras genom elfvens sedimentförande värksamhet. Vester-Hankmo skiljes genom ett trångt men upprensadt sund samt Norrfjärden från Petsmo-ön. En mängd smärre holmar ansluta sig till deltabildningarna. Sålunda den omtalade Byholmen vid Petsmo by samt några smärre holmar vid Petsmosundets SE ända. Torkaskäret i Norrfjärden ligger äfven omgifvet af med deltat förenade holmar. En mängd smärre holmar i Mälsordjupet och vattnen mellan detta samt Vassorfjärden äro eller hålla på att bli förenade med det uppväxande alluviallandet. På W och N sidan af den genom dessa bildningar sig sträckande strömfåran äro en mängd af dessa holmar från Råholmsgrund till Hummelholm i längre eller kortare framskridet stadium af tillandning med fastlandet. På södra sidan af strömfåran eger samma förhållande rum från Oxholm till närheten af Tiondholm. Vid mynningen af Kunisund eller Degsund observeras samma företeelse.

I *topografiskt* afseende är alluviallandet särdeles enformigt. Starrängar förhärskar på vida ytor. Nära gränserna, såsom Bodnäs Skatan, Paro och Majorna finnas smärre odlingar. Ständiga eller periodvis varande sumpmarker finnas på Hankmohemfjärden, samt vid Majfjärden. På de i deltat invuxna smärre holmarna observeras buskmarker. På de större till deltat annekterade öarna omväxla skogar, buskmarker och försumpningar af olika slag med åker och äng. Vegetationen på de sumpiga delarna af alluviallandet, där bildning in situ af humusjord ganska lifligt försiggår, utgöres vid hafsstränderna hufvudsakligast af säf, vid elfgrenarna af fräken eller en matta sammansatt af hufvudsakligast *Carex aquatilis* och *acuta*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium uliginosum*, *Caltha palustris*, *Comarum palustre* o. dyl.

N från Voitby, där elfven starkt förgrenar sig, flyter Lansor sund mellan nästan parallela stränder, c. 140—180 m bred och med lugnt lopp. Dess längd är två kilometer. I elfdalen strax E från Lansor sund finnas tvänne uttorkade vårflödesrännor, hvilka nu endast vid högsta flöde torde ligga inom elfvens inundationsbädd. Den södra rännan har väl tidigare stått i biflodsförhållande till elfven, enär den förgrenar sig mot det högre landet i E. Den norra rännan sträcker sig från Lansor sund till Majfjärden i en halfcirkel kring den forna ö, där Paro ligger. Ursprungligen en elfförgrening har dess S del blifvit tillstoppad af elfvens sediment. En kortare elfförgrening finnes nu vid Paro. Den venstra elfgrenen är dock föga vattenrik.

Ifrån Paro vidtager den egentliga Majfjärden. Här har icke elfven ännu lyckats igenfylla hela den från början sannolikt djupa dalen. Numer torde den icke igenfyllda delen af Majfjärden knapt någonstädes vara bredare än 200 m. Där Kilsorådern utgår är den c. 180 m. bred.¹ Dess djup är nu på en del ställen högst ringa, så att man vid lågflod kan vada öfver den. Kyrö elf fortsätter därpå rakt mot N till Bodnäs Skatan och afsmalnar från c. 150 m till c. 50 m bredd.

Stränderna äro öfverallt på W sidan branta, på E stranden äro de likartade utom hos en del af Majfjärden, där de äro flacka. Största djupet är enligt profilerna² i öfre delen af Voitby fors c. 1,6 m i hufvudfåran samt c. 0,3 m i den W förgreningen. I mellersta delen af forsén äro maximidjupen c. 3,75 m, resp. 1,5 m samt i dess nedre del i de fyra rännorna i riktning från E mot W ungefär 0,9; 1,2; 0,75 och 0,45 m. I Lansor sund varierar djupet mellan 4,86 m och 2,2 m. I Kyrö elf vid Kilsor-förgreningen är djupet 1,2 m invid midten af strömfåran.

Invid Bodnäs Skatan är nu en grund göl, i hvilken en bäck, som genomrinner de i Kveflaksviken anhopade sedimenterna, inflyter. Djupet i gölen är högst 0,3 m. Man kan dock ännu komma fram till Bodnäs Skatan med de egendomliga flatbott-

¹ F. M. von Willebrand, Karta öfver Kilsor-ådern, 1885.

² F. M. von Willebrand, a. profiler.

nade båtar, som nyttjas inom Kyrö elfs delta. Invid slamholmen Bodnäsören afgrenar sig Stenå mot NE. 800 m längre mot N afgrenar sig Kalgrundsfaret äfven det mot NE. Kyrö elf har nu afgifvit största delen af sitt vatten och fortsättes i samma riktning som förut, d. v. s. traktens orografiska riktning, af Petsmogrenen eller *Lappsunds å*. I denna deltagren framrinner numer högst obetydligt vatten. Ån är fylld af säf, fräken och en mängd andra vattenväxter. Man kan numer endast med största svårighet komma fram i ån med de endast 1—2 dm djupt liggande fjärdekorna, då de framdrifvas med stakar eller dragas från stranden. Ån har något växlande bredd. I södra delen, där den flyter genom äldre alluvioner, är bredden i medeltal 50 m. Där Hankmohemfjärden genomflytes är svårt att bestämma stranden, enär ån ställvis öfvergår i kringliggande sumpmarker. Detta gäller isynnerhet, där hvarest diken och sidokanaler förena sig med ån. I norra delen af Hankmohemfjärden vänder ån mot NW och utvidgar sig betydligt. Dess bädd är friare från vattenväxter. Härifrån leder en trång kanal (Stenörssund) S om Petsmo till Norrfjärden. Den högra, numer enda farbara grenen vid Byholmen, mätte 1844¹ i medeltal 60 m i bredd.

Kilsor-ådern begynner i Majfjärdens N ända. Stället, där ån utgår från Kyrö elf, har länge varit tillstoppadt af den senares sediment, men är numer genomgräfdt. Höglodsvattnet har dock alltid runnit öfver denna fördämning. Ån rinner i början af sitt lopp mot NE. Den är i medeltal c. 75 m bred; dess venstra strand är flack och sumpig, hvaremot den högra är stenig och kantad af inga eller högst smala alluvioner. Maximidjupet i denna del af ån öfverstiger knapt någonstades 0,6 m. Ån är igenvuxen med vattenvegetation, så att det, förrän rensningen vidtogs, var omöjligt att komma fram med båt här. Halfvägs mellan detta ställe och landsvägsbron blir åns förlopp mer nyckfullt samtidigt med det djupet tilltager till c. 1 m på de djupare ställena. Grus- och stenbankar uppfylla åns bädd och rudimentära vikar, mest i N—S, ersätta forna utvidg-

¹ C. O. Berger, Karta öfver Petsmo Bys Tilländningar, 1844, 1 : 10000.

ningar af ån, eller beteckna början af höglodsrännor. Ungefär i midten af sitt lopp gör ån en vändning mot E. Dess bredd, som tidigare ställvis varit 90 m, krymper till c. 7,5 m. Och djupet är tillika så varierande, att vattnet W om landsvägsbron knapt kunde rinna fram innan gräfning företogs, medan E från densamma mättes c. 1,2 m. I trakten af Käringsholmarna, blir djupet åter reduceradt till ett minimum, medan man vid Kilsor-åderns mynning i Kuni sund mäter c. 2,5 m djup. Vid Käringsholmarna ha vattnet haft svårt att gräva sig väg genom den steniga grunden. Högvattnet har äfven grävt sig fårör såväl N som S om den egentliga strömfåran. Nära mynningen är ån mest 12 m bred. I mynningen förgrenas den i tre armar. Från Kilsor-åderns mynning går en för länge sedan gräfd och nu försummad kanal genom de sumpiga alluvionerna S och W från Mälsor ön (Mälsor fjärden) till Mälsordjupet. Den nämnes Mälsorfjärdskanalen. Sammastädes som Kilsor-ådern utmynna i Kuni sund tvänne bäckar, hvilka komma från träsk i grusmarkerna E från deltat.

Stenä, så kallad efter sin steniga bädd, utgör nuförtiden hufvudafloppet för Kyrö elfs vatten. Den utgår från elfven i närheten af Bodnäs Skatan och där den vidtager, finnes en liten trekantig slamholme, som benämnes »Mellanvassen» eller Bodnäs-ören.¹ Stenås² riktning är i början mot NE, sedermera mot ENE. Ån är i första hälften af sitt lopp tämligen jämbred. Ungefär vid första fjärdedelen af ån finnes ett ställe med stridt vattenlopp. Där är åns bredd något mer än 20 m. På andra ställen är bredden merändels 25 m. På midten mätes 27 m och något längre ner 30 m, hvarefter ån åter afsmalnar betydligt. Nära mynningen förgrenar sig ån kring en mindre grusholme samt därefter kring en långdragen slamholme. Dessa holmar åtskilja den steniga hufvudströmmen från en sum-

¹ Den egentliga Bodnäs-ören har sammanvuxit med fastlandet och bildat udden mellan Bodnäs-gölen och Kyrö elf.

² F. M. v. Willebrand, a., profiler samt Karta öfver Stenä inom Qveflax socken, 1885.

pig vik af Mälsordjupet. Vid den förras mynning utbreda sig vidsträckta sumpmarker. I öfre delen af Stenå hafva förr funnits några smärre grusholmar, hvilka nu undanskaffats. Djupet är särdeles varierande. I SW ändan af ån är djupet blott 1,7 m på de stridare steniga ställena. Nära midten är djupet ställvis 5 m. Sedan blir djupet i den med stenar mest uppfyllda delen af ån blott 0,4 m på sina ställen, för att åter tilltaga till c. 1,5 m samt minskas i själfva mynningen till c. 0,8 m.

*Kalgrundsaret*¹ tager sin början vidpass 780 m N från Stenås utgångspunkt ur Kyrö elf. Ån rinner först åt NE, men böjer sig sedan i en stor båge mot E. Den första hälften af ån är tämligen jämbred, växlande mellan 22 och 10 m bredd. Den senare hälftens bredd växlar mellan 24 och 19 m samt har ån mer parallelt dragna stränder. Ungefär 350 m från den egentliga mynningen förgrenar sig ån kring holmen Kal-(Karl-)grund. Den södra grenen går mot SE och utmynnar nära Stenås hufvudmynning. Den norra går mot E och förgrenar sig tvänne gånger kring slamholmar. Dess mynningar äro alla omgifna af sumpmarker. Åns djup erbjuder större differenser än dess bredd. Endast i midten är ån någorlunda jämindjup på en längre sträcka. Djupet utgör här ungefär 1,6 m. I åns öfre del varierar djupet mellan 3,7 och 0,8 m samt i dess nedre lopp mellan 3,6 och 1 m.

Dessa mätningar hänföra sig alla till normalt vattenstånd.

Deltagrenarnas stränder äro flerstädes högre än omgifvande alluvialland. Till en del beror detta af att vid öfversvämnningarna hufvudmassan af aflagringsprodukterna nedfäls nära det rinnande vattnet, hvilket äfven vinner stöd i iakttagelsen, att lagren af svämmlera är tjockare nära elfven eller dess grenar än något längre bort. Men då talrika upprensningar af mynningsarmarna tid efter annan egt rum och det upptagna materialet kastats på stränderna, är omöjligt att här skilja mellan naturens och människans omdanande värksamhet.

¹ F. M. von Willebrand, Karta öfver Karlgrundsaret inom Qveflax socken, 1885.

Genom människohand hafva nämligen stora förändringar skett beträffande mynningsgrenarnas dragning, djup och bredd. Elfvattnet har tvungits följa dessa anordningar, hvilket i sin mån återvärvat på sedimenternas anhopning, på stranderosionen m. m. och dymedels på hela deltats utveckling.

Liksom Mälsorfjärdskanalen gräfdes den s. k. Videholmskanalen för åtskilliga decennier tillbaka (af ing. *Rosenkampff*?). Den senare kanalen begynner i norra ändan af Majfjärden ungefär 800 m från det ställe, där Kilsorådern afgrenar sig. Kanalen är dragen rätt mot N till trakten mellan Videholmen och Kyrö elf, dock närmare den förra. Därifrån vänder den mot NE och utmynnar i innersta delen af Mälsordjupet. Denna kanal är nu likt Mälsorfjärdskanalen helt och hållet försummad och öfvervuxen med vattenvegetation, så att dess början är svår att upptäcka, oaktadt man rör tätt förbi den. Ännu slipper man dock fram här med en $1\frac{1}{2}$ m bred båt. Höglodsvattnet rinner fram här och har eroderat den lösa marken ganska djupt i vertikal riktning, så att strandvallarna äro omkring meterhög och djupet på sina ställen försvarligt

Äfven Kalgrundsaret uppgifves ursprungligen var gräfdt, för att förminska våröfversvämningarna. Numer har genom Väg- och vattenbyggnadsvärkets försorg¹ åns bädd blifvit betydligt utvidgad. Utefter hela ån har den högra stranden blifvit utgräfd ända till Kalgrundet. På denna strand har jorden bortskaffats till en höjd af c. 1 m och till en bredd växlande mellan 22 och 9 m. Den undanskaffade jordmängden är sålunda omkring 17500 m³ blott på högra stranden. Nedanför Kalgrundsaret finnas mindre gräfningar på venstra stranden, jämte det strömfåran uppmuddrats genom sumpmarkerna vid mynningen.

Äfven i Stenå hafva stora jordarbeten företagits på statens bekostnad. I öfre delen af ån har reglering vidtagits på en 450 m lång sträcka. Äfven här har hufvudsakligast den högra stranden utvidgats. En jordremsa af ungefär 1,8 m höjd och 3,6 till 1,8 m bredd har bortgräfts. Äfven några bankar i

¹ Enligt *F. M. v. Willebrands* profiler.

ån hafva förminskats. I den mellersta delen af ån har endast rensning af botten företagits samt strandlinien här och där utjämnats. Större gräfningar hafva företagits vid åns mynning, börjande något ofvanom första förgreningen och hufvudsakligast på högra stranden. Hufvudströmmen har äfven beredts en djupare ränna genom slammarkerna vid dess mynning. I åns öfre del torde mindre betydande bärgsprängning hafva egt rum i och för denna reglering.

Stället, där Kilsorådern afgrenar sig från Kyrö elf, hade under tidernas lopp blifvit tillstoppadt af sedimenter och öfvervuxet med rik vegetation. Sälunda hade ett c. 140 kvadratmeter stort svämmland uppkommit. Genom detta har nu en c. 200 m lång, 10 m bred och c. 0,6 m djup kanal blifvit gräfd. I öfre och mellersta delen af ån har man rensat strömfåran samt utvidgat hvardera stränderna med ungefär par-tre meter. Från trakten af landsvägsbron c. 400 m utmed elfven hafva de svåraste jordarbeten företagits. Här har en merändels 10 m bred ränna utgräfts i den af gräs och sten fyllda bädden. Isynnerhet i närheten af Käringsholmarna har en stor mängd sten bortsprängts eller uppgräfts. Vid mynningen hafva, mig veterligt, inga jordarbeten utförts. Äfven Lappsunds å har upprepats, dels på statens bekostnad, dels tidigare af Kveflaks' bönder. Om dessa arbeten har jag icke erhållit några närmare upplysningar.

Deltats strandlinie är låg och nästan öfverallt sumpig. Det senare gäller om alla ställen, där alluviallandet når fram till hafvet, såsom i Kuniviken, Mälsordjupet, södra delen af Norrfjärden och trakten af Byholmen. Det förra har sin tillämpning på alla tributholmars stränder, såsom Mälsor, Hankmo och Petsmo öarna jämte talrika smärre holmar. Stränderna äro nämligen nästan allestädes kantade med bräm af elfvens aflagringsprodukter eller öfriga »tilländningar.»

Angående det *submarina* deltat kan jag merändels angifva endast approximativa sifferuppgifter enär djupkartor¹ icke hafva blifvit uppgjorda. Af det forna Mälsordjupet hafva stora sträckor i närheten af åmynningarna blifvit sumpigt land, som vid högflood står under vatten. Den öfriga delen af Mälsordjupet är en enda rikt säfbevuxen yta med 0,3—0,6 m vatten. Vid lågflood slipper man icke fram här ens med flatbottnade båtar. Vid högflood åter kan man obehindradt med båt genomkorsa den grunda viken. På gränsen mellan Mälsordjupet och Vassorfjärden, linien Skadaholmskatan—Nitlaksöarna, blifver visserligen djupet småningom större, men Vassorfjärdens W del är dock säfbevuxen ända till Tiondholm. Vassorfjärdens norra del är äfven grund och säfbevuxen ända till närheten af Maksmo. Detsamma gäller om dess södra del, synnerligast i närheten af Kuni sund.

Betydligt djupare äro de rännor, hvilka utföra elfvattnet. Utanför Stenås mynning är djupet i strömfåran nära 2 m, utanför Kalgrundsfarets mynning något mer än en m. Denna ränna fortsättes därpå genom slammarkerna och uppgifves strax W från Oxholmen vara mer än 7 m djup. Rännan vidgar sig småningom och stryker strax invid Grädjasholms W och NW strand, där den lämnar sin NNE:liga riktning samt förgrenar sig. En gren fortsätter mot NE, sänder sitt vatten genom sundet mellan Hummelholm och Brändholm samt vänder mot NNW och N genom sundet mellan Bodö och Hankmo. En gren torde dock tidigare afleda en del af vattnet till Maxmofjärden. En annan gren af strömrännan sträcker sig från Grädjasholm samt strax N från Skadaholmskatan mot E till trakten S från Tiondholmen. Dessa rännor äro sommartid tydligt skönjbara, då de sträcka sig som (åtminstone ofvan vattenytan) vegetationslösa band genom de rikt säfbevuxna vattnen. Endast i Vassor Storfjärden, som sträcker sig mellan Vassor by och Tiondholmen samt är långt utdragen i NW och SE, finnes betydligare djup.

¹ »En karta och beskrifningar finnas öfver kungsådran i Vassor sund», (den har dock icke varit mig tillgänglig). »Pohjalainen» K. F. L—g. 1892.

Äfven i Kuni sund torde, sedan Kilsorådern blifvit upprensad, en djupare strömränna hafva utbildat sig. I Vassor Söderfjärden hafva de där utfallande bäckarna underhållit smärre strömrännor i det lösa alluviallandet. Hankmo Norrfjärden torde äfven vara mycket uppgrundad och säfbevuxen. I närheten af den kanal, som utleder vattnet mot N, torde finnas djupare vatten. Fjärden utanför Petsmo är något djupare. Men, då strömstyrkan i Lappsunds å är så ringa, förmår icke vattnet uppehålla någon djupare ränna innanför Byholmen, synnerligast på dess W sida. Här äro vattnen grunda, säf- och fräkenbevuxna.

Trenne *orsaker* bidraga i hufvudsak *till deltats snabba utveckling*: strandliniens negativa förskjutning, skärgårdens beskaffenhet samt sedimentafkastningen. Af mindre betydelse måste den nutida bildningen af dy eller gyttja anses vara.

Strandförskjutningen i dessa trakter kommer nära maximum af allt hvad som blifvit observeradt i Östersjön och dess vikar. *L. Holmström*¹ anger åtta observationer från Bergö nära Vasa. Medeltalet af observationerna öfver den årliga förskjutningen från det år, då märket utsattes utgör 1,16 m årligen. *Petreljus*² anger förskjutningen till 3 à 4 fot (0,9 à 1,2 m) under ett århundrade i Vasa-trakten. *Sieger*³ låter den sekulärisobas, som anger c. 0,94 cm årlig höjning, gå i närheten af deltat, på grund af *Bonsdorffs*⁴ beräkning; 93 cm för året. Man synes vidare vara ense om, att kustens höjning hvarken pågått synnerligen länge³ eller mer visar den intensitet,² som i början af 18:de århundradet då den nådde sitt maximum.³

¹ *L. Holmström*, a. a., sid. 88.

² *Petreljus*, a. föredrag, sid. 15. Höjningen i Vasa-trakten synes »vara stadd i aftagande (tidigare 4 fot, numera 3 fot)» sid. 16.

³ *Sieger*, a. a. kart., Tab. XXVIII a. — — — »Nötigen uns, anzunehmen, dass die Verschiebung vorher entweder sehr langsam erfolgte, oder aber erst vor wenig Jahrhunderten in Kraft trat» sid. 194.

⁴ *Axel Bonsdorff*, Untersuchungen über die Hebung der Küste Finnlands in den Jahren 1858—1887, Fennia, I, N:o 3, sid. 3 ff. »Von — — — Wasa» — — — (Rönnskär) — — — sind die Beobachtungen zu wenig zahlreich um die Berechnung eines einigermaassen richtigen Hebungs-Coefficienten zu erlauben» sid. 6 och 7.

Skärgårdens beskaffenhet bidrager i hög grad till deltats snabba tillväxt. Ingen mynning utmynnar i öppet haf såsom Kalajoki. Tvärtom finna vi ända till tre eller fyra mynnings-ästuarier framför hvarandra. Kalgrundsaret och Stenå mynna i Mälsordjupet, detta i Vassor Storfjärden, denna i Maxmofjärden, denna åter i Velluotfjärdens S del, medan Hankmo—Bodö sundet från Vassorfjärden mynnar i dess norra del. Kilsorådern mynnar genom Kuni sund i Vassorfjärden, på gränsen mellan den s. k. Storfjärden och Söderfjärden. Lappsunds å åter mynnar dels i Hankmo Norrfjärden, dels i Petsmosundet. Den förra står genom en smal kanal i förbindelse med hafvet, det senare utmynnar på gränsen mellan de stora Varlaks- och Kocklotfjärdarna. Tidigare har ästuariernas antal varit ännu större, då Majfjärden, Kveflaks viken, Mälsorfjärden, Kuniviken, Hankmo hemfjärden o. a. ännu icke voro utfyllda.

Att dylika ästuarier påskynda deltabildningen är uppenbart. De hindra sedimenternas bortförande till hafvet af ström, våg och vind samt underlätta gyttebildningen. Sedimentaflagringen motvärkas visserligen genom att vattnet i dessa ästuarier blifver bräckt eller t. o. m. saltöst. Ty känt är att »schon der brackische Charakter des Wasser der Aestuarie übt auf die Schnelligkeit der Klärung einen grossen Einfluss». ¹ En annan af *v. Richthofen's* satser kan till en del förklara sättet för strandalluvionernas bildande i dessa ästuarier. Han säger: »dominirt der Süsswasserstrom, so kehren die Bogenlinien der Oberfläche der Bänke ihre concaven Seiten dem Ocean zu; dagegen haben sie ihre convexe Seite gegen das Meer gerichtet, wenn dessen Bewegung überwiegenden Einfluss ausübt». ¹ Konkava äro strandlinierna mot Norrfjärden, Mälsordjupet och Kuniviken.

En beräkning af sedimentaflastningens storlek blifver naturligtvis approximativ, då en mängd observationer, nödiga för ändamålet, saknas. Enligt vattenmängdstabellen är den nedförda vattenmassan i Lansorsund under vårflod c. 358 m³ som medeltal af tre observationer. Vid låg sommarflod är vatten-

¹ von Richthofen, a. a., sid. 184 o. 185.

massan i de något ofvan Lansorsund belägna Hiiri, Merikart och Voitby forsar c. $12,3 \text{ m}^3$ som medeltal af tre mätningar; allt per sekund. Aritmetiska mediet mellan högsta och lägsta flod öfverskjuter i allmänhet årsmedeltalet.¹ Så högst sannolikt äfven här. Den tidigare anförda vattenmängden, $63,7 \text{ m}^3$ per sekund för slutet af juni kommer sålunda måhända att komma årsmedeltalet ganska nära. Tidigare angafs den nedförda slammängden vid denna tid till c. $115,6 \text{ m}^3$ per dygn. Afrundas talet för den nedförda slammängden till 100 m^3 per dygn såsom medeltal för året, blir alluviallandet årligen täckt af ett något mer än en millimeter tjockt lager af slam. Här är emellertid endast ytslammet, upphämtadt vid Oxholm, taget i betraktande. Ofvan omtalades att man var tvungen att flytta en lada vid en af deltagrenarna i följd af den starka stranderosionen. Ladan flyttades för c. 25 år sedan, men golfstoc-karna kvarlämnades. På dessa ha nu hopat sig sedimenter till en höjd af 28 cm eller $1,12 \text{ cm}$ årligen. Ängarna på alluviallandet uppges blifva öfvertäckta af ett tunt lager sand och slam för hvarje vårflod. Förgäfves har jag sökt få något säkert mått på detta lagers tjocklek (bl. a. genom på ängarna kvarlämnade brädändar). Mellan dessa tal, 1 cm och 1 mm årligen, måste sålunda medelvärdet af sedimentpåfyllningen ligga.

De organiska aflagringsprodukterna synes här utgöra ett mellanting mellan flodgyttja och dy. I öfrigt äro förhållandena analoga med dem, hvilka framkalla bildning af flodgyttja. Och synes denna jordart till stor del vara bildad af förmultnade växtämnen såsom alger (kiselalger) samt exkrementer af åtskilliga lägre djur. *H. von Post*² gör en sträng skilnad mellan gyttja och dy, i det den förra skulle aflagra sig i klart vatten, den senare däremot i vatten, som är »brunfärgadt af mullämnerna», Nu innehåller Kyrö elfs vatten, som nämdt, en mängd sådana ämnen, dock icke tillräckligt för att bilda typisk dy, men väl en dyfärgad mörkbrun eller ställvis svart gyttja. Denna ger

¹ *Credner*, a. a. sid. 46.

² *H. v. Post*, a. a.

sedermera upphof till svartleran. Förhållandena, under hvilka denna jordart aflagrar sig, variera emellertid betydligt, och i och med detsamma äfven jordartens utseende. På Hankmo hemfjärden finnes en mängd grunda gölar, där dybildning eller snarare torfbildning försiggår, i det förmultnade växtämnen hufvudsakligast släppa till material för jordartens bildande. I den innersta bugten af Mälsorfjärden afsättes däremot en blöt gyttja, något blandad med svämsand. På vissa ställen, där en sänka i deltats ytrelief finnes, såsom vid Videholmen, afsättes ett slemmigt lager af alger och rosthaltigt sediment.

På grund af alla dessa omständigheter har deltats vuxit synnerligen mycket under den korta tid, som man är i tillfälle att följa dess *utvecklingshistoria*.

De äldsta uppgifter, jag känner, äro hämtade ur byakartorna af år 1695.¹ (Tafl. XIII.) Dock finnas från denna tid endast deltats nordligaste delar affattade. Vid en jämförelse mellan dessa äldsta kartor och sådana från föregående århundrade²

¹ Jonas Griädda, Geometrisk afritning och Delineation jemte Calculation af Öster Hankmo By i Mustasaari Sochn, 1695.

» Pettsmå » » » »

» Wassor » » » »

Skala 1:4000.

² Nils Ekholm, Karta öfver Petsmo m. m., 1760—61, Skala: 1:8000.

H. Backman, Geometrisk Charta öfver ägorna till Qveflax By, 1763—64. Skala 1:4000.

? Karta öfver en del af Qveflaks by, 1758—59. Skala 1:4000.

Pehr Westermarck, Charta öfver Wassor och Österhankmo Byars Fiskewattn, Sammandrag af 1758—62 års mätningar, år 1778. Skala 1:40000.

F. Rönholm, Charta öfver Tvistige Rååerne och Fiskevattnet mellan Wassor, Micka, Woitby och Stafversby, 1747.

J. Cajanus, Geometrisk Charta öfver Miecka och Stafvers Byarna, 1750.

P. Trana, Geometrisk Charta öfver Hästhaga Betesmarker i Qveflax By, 1797.

samt från innevarande¹ finner man att förändringarna varit synnerligen stora under den föregående perioden, hvaremot de under senaste tider försiggått endast småningom. Alltså synes äfven detta bekräfta antagandet att strandförskjutningens intensitet varit störst under »Celsius' tid».² Härvid måste man dock fästa afseende vid den ögonskenliga brist på noggrannhet, som utmärker kartorna från 1695.

För tvåhundra år tillbaka hade sannolikt det vatten, som från Kyrö elf rann genom Hankmohemfjärden, sitt utlopp genom det s. k. Ingelö-sundet, hvilket jämte Petsmo sundet afskiljde de tvänne Ingelsöarna. Namnet Norrminne vid detta forna sunds N ända påminner ännu om dessa tider. Ingelsöarna och -sundet hafva blifvit fastland. Byholmen, på ömse sidor om hvilken Lappsunds ås vatten utfaller i Petsmo sundet, var år 1695 600 m, år 1844 900 m lång. Sundet SW från holmen var år 1695 50—140 m bredt, år 1760 30—80 m och är nu nästan igenvuxet. Sundet NE från holmen var år 1695 70—140 m bredt, år 1844 30—75 m. På hafssidan har Petsmo öns kust förändrats betydligt under 200 år. Delar af de djupt inträngande vikarna hafva blifvit ängar, många smärre holmar hafva förenats med ön och den långa udden Stor-Hankmoskatan har blifvit mer än dubbelt (från c. 1000 m till 2500 m) längre.

¹ L. Åberg, Karta öfver Wester Hankmo Bys tillandningar, 1826.

E. H. Grénman, 1:sta kartedelen öfver Tillandningar i Österhankmo by, Mustasaari Socken, 1844, Skala 1:8000.

C. J. Långhjelm, Karta öfver Wassor bys Ägor, 1851—52—53. Skala 1:4000.

P. Trana, Geometrisk Charta öfver Den oskiftade Tillandningen uti Qveflax by, 1801—2—3.

H. Löfström, Karta öfver Österhankmo bys Tiliandningar, 1871.

C. C. Berger, Karta öfver Petsmo bys Tillandningar, 1844.

E. H. Grénman, Charta öfver Woitby bys sednare tidens Tillandningar, 1837.

P. Trana, Charta öfver Wester Hankmo byn, 1806.

C. G. Nyman, Charta öfver tillandningarna i de s. k. Wassor och Mälsor Fjärdarne, 1838—40—41.

² Nathorst, a. sid. 1061.

Från Petsmo ledde förr ett smalt näs, Tjockmohals öfver till Hankmo. Detta är under detta sekel genomgräfdt i den ofvan nämnda kanalen, som skaffar aflopp för Norrfjärden. Näsets bredd har vuxit från 20—140 m till 300—400 m.

Norrfjärden eller Norrvalsfjärden har i den mån förminskats, att afståndet mellan stranden af den mot NW sträckta viken och nordligaste udden af den med Parkaskär sammanvuxna Petsmoholmen minskats från c. 1000 m år 1695 till c. 800 m år 1760 och c. 400 m år 1844. Hankmohemfjärden var för 200 år sedan en öppen fjärd med några holmar. Den bildade nästan ett med Norrfjärden. I NW sträckte den sig nästan till Byholmen. I denna del låg, något mer än 400 m från Byholmens SE-del, den s. k. Häggholmen jämte en grupp smärre holmar. Redan under förra hälften af 17-hundratalet synas dessa holmar hafva förenats med den forna Ingelsön och år 1760 utgjorde afståndet från Byholmen till Hankmohemfjärden redan mer än 1000 m. På de flesta kartor från 17-hundratalet¹ samt en del från innevarande århundrade (sockenkartan) är Hankmohemfjärden betecknad med öppet vatten. På *Backman's* karta från 1763—64 är emellertid den n. v. Lappsundsån betecknad som en djupare strömfåra i fjärden, hvarest väl konturerna af fastlandets och holmarnas stränder äro upptagna, men hvars södra del i den topografiska beteckningen är upptagen såsom »mulbete» d. v. s. starräng. På *Trana's* karta af år 1806 är större delen af den n. v. ängen betecknad såsom »nyss upplandad sumpig äng». Holmarna Bredholm och Stenholm i N delen af fjärden hafva blifvit inneslutna i alluviallandet. Mellan dem och Petsmo ön har en smal ränna, Stenörssundet, gående till Norrfjärden bibehållit sig (sannolikt äfven någongång uppgräfd). De i deltat invuxna holmarna betecknas i de topografiska beskrifningarna från något mer än 100 år sedan som »stenigt land bewuxet med gran och björk». Lappsundsån synes under de senaste 100—150 åren endast i ringa mån hafva afsmalnat. År 1797 var den i början af loppet c. 100 m bred, vid landsvägsbron c. 40 m, men i största delen af loppet c. 20 m.

¹ *Nordenankar*, a. kart. och ofvan anförda kartor.

Kilsorådernas öfversta lopp var år 1837 ännu icke tillstopadt. Ån bredde tvärtom ut sig i långsträckta sjöar. Dessa äro nu till stor del inkräktade af den omgifvande ängen, »Kilsor Fävallen». Den bugt af Majfjärden, hvarifrån, som tidigare nämnds, Kilsorådern förr utgick, var ändock till stor del igenvuxen, lämnande en endast c. 15 m bred ränna för åns vatten. I början af seklet utvidgade sig ån i sin mellersta del till en långsträckt sjö, hvilken nu har föga större bredd än ån i öfrigt. Åns bädd har icke ändrat sin plats, med undantag af att krökningen i mellersta delen af densamma blifvit skarpare sedan år 1747. Å *Backman's* karta af år 1763 finnas i deltat flere dödvattenrännor. De hafva sannolikt i tiden varit deltagrenar, därpå, hand i hand med deltats höjning, tjänstgjort som vårflodsrännor och slutligen helt och hållet torrlagts. Vid gräfning af Vidjeholms- (= Videholms-) kanalen synes man hafva betjänat sig af dessa rännor, hvilket framgår af kartorna 1763 och 1837. Äfven för Mälsorfjärdskanalen har det endast gällt att underhålla det gamla sundet innanför »Mälsor landet». Sundet var år 1895 160 m bredt på det smalaste stället. År 1747 var sundet på samma ställe högst 30 m bredt. Om denna vattenväg någonsin varit delvis igenvuxen är tvifvel underkastadt.

Mälsordjupet har mycket förminskats sedan år 1763. Då var viken tvärsöfver (E-W) c. 400 m, nu c. 100 m. Namnet Mälsordjupet för denna smala vik ersättes äfven af några landmätare med det lämpligare »Kveflaks ån». År 1763 utgingo från viken tvänne smärre vikar, Norshålet och Lappasvik, som nu äro upplandade. Med deltat hafva äfven förenat sig en mängd låga holmar, hvilka då upptogo en del af vikens innersta del. Bredden af viken från Oxholm mot W var år 1758 c. 470 m. Nu är bredden icke hälften af denna, om man frånräknar de ofta öfversvämmade nuvarande stränderna. Man uppgaf i Kveflaks by, att djupet i Mälsordjupet skulle hafva aftagit med c. 0,6 m under de senaste 30 åren. Synnerligen märkbart skulle detta aftagande hafva varit vid tiden för rensningarna och gräfningarna i deltagrenarna, då vattnet blef bemängdt med ler- och slampartiklar.

Öster Hankmos S och E stränder hafva inom 200 år blifvit kantade af betydande tilländningar. Likaså har sänkan mellan W- och E- Hankmo, hvilken sannolikt i tiden varit ett sund och som ännu år 1695 betecknades med en räcka af sju träsk, nästan helt och hållet torrlagts. Ett exempel på att strandförskjutningen äfven före år 1695 försiggått i ungefär samma utsträckning som därefter är, att flere uddar på kartan af detta år ännu kallas holmar. Om man kan sätta lit till denna karta, så skulle dessutom förändringar hafva egt rum, hvilka icke kunna förklaras annorlunda än genom att elfvattnets strömränna flyttat sig. År 1695 är Katsholm (Kattisholm) en udde, år 1758 en holme c. 200 m från E-Hankmo, i början af detta sekel är afståndet ungefär detsamma och år 1871 är holmen åter en udde. Samma är förhållandet med Hummelholm och flere närliggande holmar. År 1695 skildt genom ett knapt 10 m bredt sund från Katsholm, är afståndet mellan dessa holmar från 1758 till seklets början c. 200 m, år 1871 åter endast ett par m. Nitlaxholm (Nitlaxöarna, Ängöhren) har haft följande afstånd från E-Hankmo: år 1695 220 m, åren 1758—78 600 m, år 1871 400 m. Afståndet mellan Brännholm och Hummelholm var under ofvan nämnda tidrymder 340, 300 och 160 m. Det förefaller äfven som om de c. 100 m från E-Hankmo under medlet af förra århundradet liggande Råholmsgrund, Lakörsgrund och Harfluotören under det 17:de seklet varit förenade med E-Hankmo, en förening som i 19:de seklet återställdts.

Under de senaste 100—150 åren hafva för resten tilländningarna vis-à-vis holmarna i denna del af Vassorfjärden varit mycket olika, beroende på strömrännornas lägen i förhållande till holmarna. Sålunda har afståndet mellan Sandörn och Nitlaxholm på 150 år icke förändrats. Däremot har den senare sammanvuxit med flere S därom liggande små holmar. Under denna tid har Katsholmsgrund bildats af tvänne skär, Hyndgrund likaså och Bränd-(Bränn-)holm har sammanvuxit med den NW därifrån liggande Söderholm. Det förefaller häraf som om den mot N gående strömrännan under 17:de seklet gått mot ENE rakt ut i Vassorfjärden, under 18:de seklet däremot dragit sig mot NE längs E-Hankmos strand samt sedermera flyttat sig

mot E, så att den under innevarande århundrade går ett stycke från E-Hankmo mellan Hummelholm och Brändholm. Där strömfåran drager fram motvärkar den tillandningen eller fördröjer densamma. På sidorna af strömrännan är åter tillandningen abnormt stor, emedan icke blott strandförskjutningen utan ock de egentligen deltabildande krafterna bidraga härtill. N från Brändholm, Hummelholm m. fl. vidtager Öster-Hankmofjärden (innefattande Getbofjärden eller Bärgviken). Mot N fortsättes denna fjärd af sundet mellan E-Hankmo och Bodö, hvilket ännu längre mot N vidgar sig till den s. k. Getlaksfladan. E-Hankmofjärden är 1695 ännu betydlig; begränsas i E af Skånckholm, hvilken då låg c. 140 m från Bodö, men år 1844 var förenad därmed, Skadaholm och Björnholm. I midten af fjärden lågo för 200 år sedan tvänne skär, hvilka för mer än 100 år sedan förenades med Furuholm. Afståndet från denna till Bodö var då c. 220 m. Redan i medlet af detta århundrade var holmen förenad med Bodö. Bodösundet har högst obetydligt förändrat sin bredd under 200 år. Följande mätningar på tre olika ställen (S-N) af sundet angifva dessa förändringars ungefärliga storlek:

År 1695 . . .	160 m,	280 m,	150 m.
Åren 1758—78 .	60 "	340 "	150 "
År 1871 . . .	90 "	240 "	160 "

Elfvattnet har hela tiden haft sitt utlopp här och erosionen har motvärkat landbildningen. Äfven Bodö var för 200 år sedan delad i tvänne genom ett smalt sund i N-S riktning. Åren 1754—78 hade af sundet blifvit en räcka små träsk och nu finnes här en dalsänkning med försumpningar.

Något före slutet af 16-hundratalet bestod den forna Vassor ö af 4—5 holmar. År 1695 var Vassor fullständigt kringflutet och genomdraget af långa och smala »maror», rester af forna sund. I medlet af 17-hundratalet vidtog föreningen med fastlandet, hvilken sedan dess blifvit allt intimare. I Vassor Storfjärden hafva för öfrigt ganska få förändringar försiggått. År 1695 finnes i midten af Vassor Storfjärden endast en holme, Tiondholm utsatt å kartan. Detta är sannolikt ett förbiseende, ty redan 1758

finnas de tre holmarna Tiondholm, Likören och Sandören. År 1851 hade dessa förökats med ett par tiotal m bredt strandbälte, med undantag af Likören, där tillandningen varit mindre, motvärkad af den södra hufvudströmmen från Mälsordjupet.

Från Vassor Söderfjärden gick fordom ett sund till Kuni-fjärden SW från den långsträckta Långörn. År 1695 var detta sund nästan uttorkadt. Tidigare än Långörn hade Bastuholm, S från densamma blifvit landfast. Vid mätning af Vassor Söderfjärdens bredd i E-W märker man huru tillandningen i fjärdens södra del varit ganska betydlig, medan nordligare förändringarna blifva allt mer omärkliga.

400 m	Åratal 1758	1,250 m,	Åratal 1838 och 1851	950 m
distan	" "	960 "	" " "	920 "
S—N	" "	900 "	" 1838	820 "
	" "	1,240 "	" 1851	1,200 "

I södra delen utfalla nämligen tvänne bäckar med stark sedimenttillförsel. Dessa bilda miniatyrdeltan med talrika deltalholmar, hvilka tid efter annan hafva förändrat sig. På *Nymans* karta af åren 1838—41 finnes delta-aflagringarnas storlek utsatt, dock okänt under huru lång tid de bildats.¹ En mindre kanal synes hafva blifvit gräfd för att afleda bäckvattnet genom den grunda fjärden.

I samma riktning som Mälsorfjärdens och Mälsorsundets utveckling till Mälsorfjärdskanalen försiggått, har äfven Kuni-fjärdens och Degesundets eller Kunisundets egt rum. År 1695 var Kunifjärden närmare 800 m lång (E-W) och 400 m bred (S-N) med holmen Skallörn (Käcklaxholm) i midten. År 1747 är den tecknad i nästan liksidig triangelform med 700—800 m lång sida. År 1758 är den föga förändrad, medan den år

¹ *E. T. Sallmén*, Karta öfver Krono-Boställena i Korsholms Härad af Wasa län, upprättad å Forststyrelsen år 1889. Denna karta upptager tillandningarna från den tid då socknekartan upprättades till de senaste tider. Strandlinien är något schematiskt uppdragen med ledning af på landtmäteristylelsen tillgängligt material.

1885 har krymt till två obetydliga (den norra c. 60 m, den södra c. 9 m bred) mynningsarmar för Kilsorådern på hvar sin sida om holmen. Samtidigt har djupet aftagit, så att, medan man år 1644 drog norsnot här, detsamma icke lönade sig år 1746.¹ Dagsundets bredd på smalaste ställe har aftagit sålunda att det år 1695 var c. 280 m, år 1747 c. 160 m (?), år 1758 c. 200 m och år 1851 c. 40 m. Mälsorön synes vara oriktigt tecknad på kartan af år 1695. Där är största längden (WNW-ESE) c. 1100 m, medan största bredden (N-S) är c. 750 m. År 1758 är största längden c. 4200 m, största bredden (SSE-NNW) c. 3200 m, i början af innevarande sekel resp. 4200 och 3400 m, år 1851 resp. ? och 3700 m. Ön har hufvudsakligen tillväxt på bekostnad af Mälsorfjärden och Kunifjärden; i NW har tillandningen afstannat vid Oxholmen, emedan strömmen där motvärkar den. I våra dagar synes tillandningen mest försiggå vid NE stranden, där afståndet mellan Mälsor och Tiondholm blir allt mindre.

Motsvarar nu denna tillväxt hos deltat det mått, man a priori kan antaga som summan af alla de för deltats utbildning värksamma krafternas arbete? Vi kunna snart finna att detta icke är fallet. Hankmohemfjärdens yta skulle i så fall ligga mer än en m öfver hafvet, delar af Kuniängen mer än två m samt de inre delarna af deltat, med undantag af deltagrenarnas stränder, ännu högre öfver hafvet. Deltats absoluta höjd skulle i detta fall vara nästan dubbelt större än den nuvarande. Att så icke är fallet kan man knappast tillskrifva vertikal erosion vid öfversvämningarna, då tvärtom desamma medhjälpa vid deltats uppbyggande. Man måste därför söka förklaringen till detta fenomen i de lösa jordlagrens sammanpressning.² Lätt är också att föreställa sig, att de utomordentligt lösa och vattenförande svartlerlagren tåla en hög grad af sammanpressning.

¹ *F. Rönholm*, Affattning i enlighet med Grefve Gustaf Creutz' resolution 1746. »Kunifierd är så upgrundad blefwen att ingen nytta deraf mera hafwas kan — —».

² *Credner*, a. a. sid. 33.

Det förefaller äfven som om deltats tillväxt försiggått snabbare för 100 å 150 år sedan, hvilket skulle harmoniera med den uppfattning man hyser, att strandförskjutningen vid denna tid nått sitt maximum.² Vi hafva emellertid flere gånger påpekat, att man icke bör sätta alltför stor lit till de äldsta kartorna och sökt akta oss för vidare gående slutsatser baserade på detta material. Därför har det äfven synts mig vanskligt, att på grund af tillväxtens storlek i horizontal eller vertikal riktning söka utgrunda deltats ålder, ett förfaringssätt, som lyckats beträffande nogare kända deltan.¹

All anledning finnes att förutsätta att deltats utveckling i framtiden kommer att försiggå ungefär enligt samma måttstock som hittills. Den tid kan icke vara långt aflägsen, då Mälsordjupet förvandlas till en äng, genomdragen af Kveflaks å, hvilken upptager vattnet från Stenå och Kalgrundsfaret. Därefter synes Norrfjärden eller Norrvalsfjärden komma att uppländas. Och man kan förutsätta att Vassor-Söder- och -Storfjärdarna samt Maxmo- och Österhankmo-fjärdarna efter några hundra år till största del skola vara betesmarker. Det nuvarande deltat får dock torrläggas under en följd af år, innan marken blir tjänlig för odling, hvartill den synes ega goda förutsättningar.

Toby å, (Laihianjoki), Tafl. XIV,

är, som vi nämnt, måhända att betrakta som en mynningsgren af Kyrö elf, eller snarare, ån har mottagit en bifurkation från Kyrö elf öfver den s. k. Toby mossen, hvilket stundom ännu säges inträffa vid högflod. Åns i förhållande till dess längd och vattenrikedom särdeles stora deltabildningar behandlas därför lämpligast i samband med Kyrö elfs, med hvilkens delta Toby deltat erbjuder flere analogier.

¹ *Credner*, a. a. sid. 33.

² *Petreljus*, Fennia 4, sid. 15.

Ån upprinner i en stor mosse »i bergstrakten emellan» Ilmajoki och Laihia socknar.¹ I början af sitt lopp är den besvärad af steniga forsar. Inom Laihia socken genomrinner den en vid längsdal i S-N:lig riktning, upptager ett tillflöde från närheten af Kyrö elf (vattendelaren är blott $1\frac{1}{4}$ km bred) och vänder så i Toby mosse mot W och bildar här, då den rinner tvärt emot den orografiska riktningen hos landskapet, Toby forsarna. Något lägre ned vidtagna deltabildningarna. I deltat utmynnar den från SE kommande Kontbäcken. Flodområdet upptages i södra delen mest af mossar, i nordliga delen däremot af äng och åker. Erratiska block anträffas i nedre delen af detta område ännu talrikare än vid Kyrö elf. Deltabildningarna omgifvas af en gördel af sådana block, hvilka ofta ligga nära hvarandra och blifva så höga som hus t. ex. vid Smeds. Denna dal har också, så att säga, erbjudit den skandinaviska inlandisen en öppen famn. Reffelriktningen på den af gneisgranit bestående Vesternäsbacken är nämligen N 32° W—N 20° W.² Storsvedabacken, som ligger i deltats innersta del och som höjer sig ofvan de flacka alluvialbildningarna, så att den synes på långt håll från hafssidan, är öfverhopad med flyttblock. De lösa blocken bestå mest af porfyrgranit, det fasta klyftet, som på några ställen går i dagen, af gneisgranit.

¹ *Ignatius*, a. a. sid. 253.

² Här finnas tydligen tvänne olika reffelsystem, i det på en hålls ena sida observerades refflor i N 32° W och N 20° W, medan den andra sidan var refflad i N 7° E:lig riktning. Detta väcker tanken på en längs Bottniska viken gående jökel, i enlighet med den af *De Geer* (*G. De Geer*, Om den skandinaviska landisens andra utbredning, Geol. Fören. Förh. Bd VII, sid. 436 f.) antagna isströmmen i Bottenhafvet. På Vassor finnas refflor i riktningen N 22° W vid stranden samt N 20° W längre in på ön. Någon korrektion med hänsyn till deklinationen är ej medtagen. Emellertid förefaller det som om refflorna i NNE vore äldre än de i NW. De mer upphöjda delarna af den omtalade hällen äro refflade i den senare riktningen, de mer i lå lig-gande i den förra. I enlighet med *Sederholms* (*J. J. Sederholm*, Om istidens bildningar i det inre af Finland, Fennia I, n:o 7, sid. 35) uppfattning kunde man i detta fall tänka sig en lokal bottnisk isström, men icke efter det isen dragit sig tillbaka, utan innan den börjat utbreå sig vidare.

I allmänhet är ån vattenfattig,¹ men vårflödena utmärka sig, som nämnts, genom stor häftighet. Bonden *J. B. Enegren* skrifver till mig att, utom de gånger, då vattnet från Kyrö elf rann öfver Toby mosse till Toby å, ovanligt hög flod rädde den 3 maj 1839. Då bortfördes landsvägsbron. Sammalunda skedde den 5 maj 1888. Vid hvarje vårflod öfversvämmas deltat fullständigt. Ingeniör *A. Granfelt* har beräknat vårflodsvattenmassan vid Kvarnbacka fors till 24,7 m³ i sekunden. Denna fors är belägen nästan 10 km från den nuvarande mynningen. Vattnet synes vara rikligt bemängdt med förmultnade organiska ämnen, de där tillföras detsamma från mossarna, men hufvudsakligast från omgifvande åkrars diken.

I bildandet af detta delta deltaga organismer, företrädesvis växter t. o. m. mer än vidkommande Kyrö elfs delta. Vegetationen är synnerligen yppig på de sumpmarker, hvilka täcka den forna Risö fladan. Om man från hafssidan beger sig in mot deltat, möter man först en rik säfvegetation (*Scirpus lacustris*). Så t. ex. kring Rövvarskär. I deltats kant mot hafssidan uppträda vass (*Phragmites communis*) och fräken (*Equisetum fluviatile*) i rika bestånd. Equisetumväxten är synnerligen frodig. På de sumpiga delarna af deltat är en rik flora. Utom vass och fräken anträffas i mängd *Menyanthes trifoliata* samt *Carex acuta*, *C. aquatilis*, *Calla palustris*, *Angelica sylvestris* och *Eriophorum*-arter på torrare ställen. Formationerna äro synnerligen omväxlande. Nära grusstränderna växa näckrosor (*Nymphaea alba* och *Nuphar luteum*), *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma Plantago* m. fl. vattenväxter. Tofsar af säf uppträda redan i det s. k. Kyrkfaret. Anmärkningsvärdt är, att växterna hålla sig i slutna bestånd; vass och säf i dylika på par kvadratmeters storlek; *Calla* och *Menyanthes* i något större, *Carices* upptaga ofta större områden och *Eqviseta* förhärskar ställvis på vida ytor. I vattnet trifvas *Potamogeton*-arter, *Sphagna* m. fl. På de äldre delarna af deltat är den rådande vegetationen bildad företrädesvis af halfgräs och mossor; de för länge sedan torrlagda delarna bilda vanliga hårdvallsängar.

¹ *Ignatius*, a. a. sid. 253.

På de fuktigare ställena af deltat bilda dessa vattenväxters sammansnoddade rötter ett fastare täcke på den lösa grunden. Detta täcke kan i allmänhet beträdas af slätterfolket, men den, som sjunker igenom, kan vara förlorad. På få ställen i vårt land torde humusbildningen försiggå så intensivt som här. Den torf som här bildas kunde hälst paralleliseras med *von Post's* »dytorf».¹

Dytorfven¹ bildar vanligen ett blott 0,5 m tjockt lager ofvanpå ett lager fin och smidig lera. Äfven detta är af föga tjocklek, mest en m, stundom fastare, men oftast mycket löst. Under leran finnes lös dyartad svartlera, hvilken längre ned blir synnerligen seg, så att den i hög grad försvårar pliktning. De äldsta deltaholmarna bestå under grässlålen af ett 1—2 m tjockt lager styf lera. Därunder begynner svartleran, som merändels är ganska fast. Nära norra stranden mot de äldre bildgarna (fast klyft, glacialt grus m. m.) ligger ofvan ett meter-tjockt lager af brun svämsand eller hård sandblandad lera, därunder anträffas grålera, delvis sandblandad och ganska styf. Längre ut mot deltats midt kilar det mäktiga svartlerlagret in mellan ytlagren af svämsand och -lera samt bottenlagren af glaciala och äldre postglaciala bildningar. Nära södra stranden åter går i dagen ett tunnt lager dytorf med underliggande lera. Sedan följer gyttje- eller dyaktig svartlera af svartblå färg i ett för våra förhållanden oerhördt mäktigt skikt. Gytjeleran tyckes åtminstone nära Bodlot hvila direkte på glacialt grus. Denna svartlera kan knappast kallas Litorinalera, ty dess bildande tyckes hafva begynt strax efter den yngre glaciala epoken och fortgå ännu i våra dagar. Den kunde snarast kallas svartgyttja och den torde komma att bildas fortfarande, tills ästuarieförhållandena ändras, då deltat växer ut förbi Bodlot.

Af de deltat omgifvande trakterna utgöres Risö af »pinmo»² eller bottenmorän. Denna jordart kallar *Sederholm*³ krosstens-

¹ v. *Post*, a. a. sid. 28.

² *A. Granfelt*, Profil öfver Risö fladan och Toby å, tagen öfver Berglot udde. Ingenör G. har haft vänligheten gifva mig flere upplysningar af värde om förhållandena i Toby deltat.

³ *Sederholm*, nyss a. a. sid. 9.

mo eller moränmo. Möjligen är denna jordart alluvialsand eller äldre svämsand.¹ Berglot udde består af »stenblandad pinmo» och SW därifrån anträffas »hård lera», sannolikt hvarfvig.

De sumpiga delarna af deltat höja sig föga öfver hafvets nivå. Tidtals äro de öfversvämmade. Å *Granfelts* profil är normalvattenytan ända till en m ofvan de alluviala lagren. Detta mellan Berglot och Risö. I själfva väcket uppfyller vegetationen äfven denna del af Risö fladan så, att man knappast kan komma fram med de trågformade båtarna, som här nyttjas.²

Nummer.	Stället där pliktningen företogs.	Lagrens djup under ytan. m	Borrprofvens beskaffenhet.
1	16,5 m E från Vester-näsbackan, på linien mellan Vik och Risö.	0—0,2	Lerjord, blandad med organismer (växtrötter).
		0,2—3,6	Blåaktig mycket lös lera.
		3,6—9,75	Svartblå dylera.
		9,75— ?	Grus.
2	c. 165 m från Risö torp mot SSE; 12 m från närmaste grusbacke.	0—0,9	Brun svämsand.
		0,9—4,7	Ljusgrå lera, blandad med fin sand.
		4,7— ?	Grus.
3	På samma linie som föregående c. 27 m från närmaste gruskulle.	0—1	Hård sandblandad lera.
		1—12	Ofvan lös, sandblandad lera, lägre ned allt hårdare, vid 12 m mycket hård lera.
4	Ungefär halfvägs mellan Vik och Stadskanalen vid det upprepade faret.	0—0,5	Mer eller mindre förmultnade organiska rester.
		0,5—1,5	Lera.
		1,5—7,5	Lös svart dy-lera.
		7,5—11,4	Mycket seg svartlera.
5	Deltaholmen närmast Storsvedaholm.	0—1,5	Mycket styf lera.
		1,5—13,7	Seg lera.

¹ Denna förmodan i följd af en värderad upplysning af *H. v. Post* i bref till mig.

² Betecknande för djupförhållandena är att man i dessa trakter icke nyttjar årar till sina båtar, endast stakar.

Högsta vattenytan är enligt samma källa c. en m ofvan det normala vattenståndet. Att observera är, att detta högvatten framkallas i ringa mån af högflood i ån, företrädesvis iföljd af högt vattenstånd i hafvet, således beroende af vindarna.

De alluviala bildningarnas mäktighet har icke kunnat mätas. Af den forna vikens bottenrelief framgår emellertid att den måste vara särdeles stor. Å *Granfelts* profil är den forna bottenens lutning vid Berglot udde c. 5,1 m på 100 m, vid Risö c. 4,1 m på 100. Profilen är tagen där en järnvägsbank är planerad, sålunda sannolikt på ett ställe, där lutningen är jämförelsevis flack. Enskilda delar af bottenkurvan hafva dock större lutning, t. ex. vid Berglot närmast stranden c. 8,7 m på 100, vid Risö ett stycke från den gamla stranden c. 9,2 m på 100. På de ställen, där jag företagit borringar, är lutningen vida större; vid Vesternäsbacken är densamma c. 60 m på 100. Vid Risö c. 40 m på 100 till första borrhålet; c. 44 m på 100 till det andra. Om man tänker sig bottenreliefkurvan ombytt till en cirkelbåge, hvars radii storlek rättar sig efter den uppmätta delen af kurvan, kan man få ett värde för djupet på midten af Risö fladan, som visserligen icke behöfver motsvara det rätta ens tillnärmelsevis, men som dock ger ett begrepp om det-samma. Minimum skulle i detta fall utgöra c. 18 m, maximum c. 220 m.

Huru långt deltabildningarna sträcka sig upp längs åns dal är svårt att bestämma här liksom annanstädes, där kustlinien vexlat så betydligt. Ända upp till Toby och Helsingby är emellertid floddalen mer än en km bred och upptages af åkerlera. Det egentliga recenta deltat anser jag dock börja vid strömförgreningen $\frac{1}{2}$ km nedanom landsvägsbron, och något mer än 6 km från Bodlot udde. 6 km vore sålunda deltats längd, dess största bredd är $1\frac{1}{2}$ —2 km. Risö fladan och deltat hafva nästa trattform. Mynningen blir smalare genom Bodlot holme som ligger på dess ena sida. Inne i Risö fladan lågo tre små holmar, hvilka nu sammansmultit med deltat. I norr stöter detta till den forna ön Risö.

Ännu kan Risö fladan sägas stå i förbindelse med det s. k. Stadssundet. Detta utgör södra delen af den långsmala Karperö-

fjärd, som upptager en lång förkastningsspricka i N-S:lig riktning och afskiljer Vasa landet som en ö. Stadssundet är nu en halft igenväxt kanal genom Gamla Vasa. Dess mynning mot Risö fladan är sommartid alldeles igenvuxen, så att föga eller intet vatten torde slippa fram denna väg. I deltats inre (E-) del ligger den för långa tider sedan landblifna holmen Storsvedabacken. Den innersta slamholmen, kring hvilken ån förgrenar sig, kallas vanligen Norrholm. W från Norrholmen ligger en nära en km lång slamholme, hvilken ursprungligen bestått af flere i strömriktningen långdragna slambankar. Från den högra åförgreningen utgå tvänne sommartid blindt slutande vattenrännor mot Risö fladan.

Hufvudfåran, som först går rakt mot W till närheten af Vesternäsbacken och sedan vänder mot WNW och NW, hålles öppen sålunda, att de bönder, hvilka ega ängar på Toby deltat, hvarje vår samlas för att uppressa hufvudådern, för att undvika alltför besvärliga öfversvämningar på deltat. Rensningen bedrives dock med föga omsorg. Vattenväxterna uppryckas. Det öfversta lagret af organisk dy kastas jämte dessa på åns stränder, hvarigenom dessa något höjas öfver den omgifvande terrängen.

Kontbäcken genomrinner deltat parallelt med hufvudådern och tätt under Vesternäsbacken. Mellan denna och Risö sträcker sig det egendomliga s. k. Kyrkfaret, en nästan rätlinig kanal i riktning SSW—NNE. Kanalen är dragen nästan vinkelrät mot Kontbäckens och Toby ås strömriktningar och mäter ställvis flere meters djup, där den drager fram genom det sumpiga, rik vegetation förande alluviallandet. Bredden är mest under 10 m. Någon gång i tiden har kanalen sannolikt blifvit uppressad, men att den icke gror igen har endast sin grund i terrängens ringa lutning, hvilken tillåter Kontbäcken, Toby å och en obetydlig kanal tätt under Risö att, medels utbyte till parallelrännorna, reglera sin egen vattentillgång. Invid hvardera stranden utvidgas kanalen till små bassiner, lämpliga till båthamnar. Risökanalen är en igenväxande deltagren. Den afleder det vatten, som, kommande från Stadssundet och de blindt slutande rän-

norna i deltats E del, långsamt silar fram öfver den mellanliggande sumpmarken.

Kontbäcken antager vid Vesternäsbacken en mot Toby äs konvergerande riktning. Åarna förena sig vid Bodlot. Risökanalen förlorar sig småningom allt efter som det allt mer sumpiga deltat öfvergår till ett submarint sådant i närheten af Bodlot. Afståndet från Kyrkfaret till Bodlot är nära 2 km. Hvar undervattensdeltat här begynner är svårt att bestämma. Lämpligast synes vara att draga gränsen strax E från Bodlot, där säf blir den allena rådande växten ofvan vattenytan. Denna ännu bestående del af Risö fladan öfvergår i Stadsfjärden, där djupet småningom blir större, dock är äfven denna fjärd fylld med säftofsar ända till Rövvarskär och den forna ankarplatsen för stora fartyg invid Gamla Vasa är nu fullständigt oduglig för ändamålet.

Deltats *utvecklingshistoria* erbjuder mycket intresse. År 1752¹ begynte de sumpiga deltamarkerna vid Storsvedabackens strand. Toby å var då i dessa näjder c. 40 m bred. Kontbäcken, som högre upp förgrenades kring tvänne holmar, mynnade nära Storsvedabacken in i en deltagren (Flada bäck) från Toby å. Förgreningen kring Norrholm hade då redan bildats. E från denna holme funnos tre smärre deltaholmar, gemensamt kallade ören. Strax W från Storsvedabacken utgick en deltagren, Flada bäck, som afskiljde en slamholme (senare kallad Mellanholm) större än Norrholm, S från densamma. Ågrenen mellan dessa holmar kallades Bredbäck. År 1785 hade deltat vuxit ut mot W väl 700 m. Norrholmen har blifvit torrt land och W eller NW från densamma hafva fyra parallelt med strömriktningen liggande och åt detta håll långsträckta slamholmar bildats. I inre delen af Risö fladan har tillkommit ett bräm »igenväxt» land. Hufvudmassan af vattnet rann i Bredbäck på N sidan af slamholmarna, där man denna tid hade »upprensad farled» samt mellan de två midtersta slamholmarna. På

¹ Jonas Cajanus, Charta öfver TooBy, afmätt år 1752. Skala 1 : 4000.
? D:o d:o 1785. Skala 1 : 8000.

Nordenankar's sjökort af år 1791 äro icke dessa små deltabildningar ännu upptagna. Redden sträcker sig ända till stadens hamn invid Karperöfjärden och Stadssundet; Risö är en ö.

År 1811¹ begynner deltat få det utseende det nu har. Kontbäcken har utbildat sig en egen mynningsränna längs deltats södra strand och stryker tätt intill Vesternäsbacken. Bredbäck sänder en stor del af sitt vatten till samma mynningsränna, hvarigenom Mellanholmen förlänges åt W i betydlig mån. De fyra parallelt med hvarandra liggande slamholmarna (nu kallade Stor- eller Norrholmarna) hafva nästan oförändradt utseende. Från den sydligaste af dem har man grävt en lång kanal midt genom det sig bildande deltat i Risö fladan, en kanal, som går rakt mot W till höjden af Vesternäsbacken, men sedan svänger svagt mot SW till närheten af Bodlot. Denna kanal kallas »25 alnars farleden», emedan den var 15 m bred. Hufvudströmmen har, som nämndt, fortfarande antagit denna för densamma beredda bädd. Mynningsarmen N om Storholmarna var äfven fortsatt af en lika bred, fastän betydligt kortare, kanal utåt Risö fladan. Här mynnade den jämte Stadssundet² ut i den grunda viken S från Risö. Större delen af Risö fladan innanför Kyrkfaret samt ett stycke utanför detsamma är betecknad som »igenväxande». Redan denna tid synes man genom upprepning hafva underlättat bildande af Kyrkfaret. Det är å kartan upptaget som »10 aln (6 m) bred väg». En annan dylik tvärsgående kanal synes man hafva sökt åstadkomma mellan Kontbäck och Toby ås nordligaste deltagren. Denna är dock numer förstörd genom sedimentationen. Där Kyrkfaret och »25 alnars farleden» skära hvarandra hade man i början af detta århundrade »lastageplats».

¹ C. G. Holm, Charta öfver Toby, Karkmo m. fl. Byars Gemensamma Tilländning i Risö Flagan, 1811, Skala 1 : 8000.

² H. Em. Aspelin, Wasa Stads historia, Nikolaistad, 1893, sid. 67. I Stadssundet gingo fordom skutorna upp till staden, men år 1642 var sundet redan så grundt, att »ingen lastad skuta mera kan läggas upp till staden». År 1661 rensades sundet och därefter har det flere gånger blifvit rensadt.

Ur folkets mun har jag endast upptecknat följande: En 55 års man (år 1892) berättade mig, att hans fars farmor erinrat sig de tider, då båthamnar funnos vid Storsvedabacken. Detta torde hafva varit i början af förra århundradet. Bönder från Isokyrö hade den tiden sina fiskelägen för hafsfisket här. Vid Toby gästgifveri (Smeds hemman) gick förr en bifurkation från Toby å till Kontbäcken, där denna för stillastående vatten. För 40—50 år sedan var ett godt id-, gädd- och braxenfiske på ställen hvarest nu lador äro uppförda. Här äro nu ängar, där den tiden endast fans »starrvassa» d. v. s. smärre säf- och vassbestånd. Äfven i de delat omgifvande trakterna har upplandningen varit stor. I början af detta århundrade voro Grunnanviken och Solfviken eller Söderfjärden navigabla för båtar. De äro nu vid medelvattenstånd nästan helt och hållet upplandade. Endast det högsta vattenståndet uppsöker ännu de gamla stränderna. Mellan Bodlot och Munsmo kan man dock ännu staka sig fram med ekstock.

Fortgår utvecklingen med samma fart som hittills hafva vi att vänta att nästa sekel skall se hela Risö fladan till Bodlot blifva torr äng. Utfyllningen af Stadsfjärden torde däremot tarfva längre tid. Emellertid synas de sekundära bildningsorsakerna (strandförskjutningen) aftaga, och af de primära blir sedimentförseln ojämnare fördelad på årstiderna, allt efter som Toby ås dal uppodlas.

Kemijokis delta. Tafl. 7.

En ganska märkvärdig geografisk homologi till Torne elfs mynning bildar Kemijokis. Denna elf har ett synnerligen stort (53143 km²), *flodområde* af nästan trapez-form. I S delen af detta flodområde är en djupare dal, dit vattnet strömmar från

¹ Ignatius, a. a., sid. 237.

den stora vattendelaren Maanselkä i mäktiga strömmar i N—S:lig riktning. De största af dem äro Kemijoki, Luirojoki, Kiti—nen och Ounasjoki.¹ I nämnda dalgång finnas flere klarningsbäcken för elfslammet. Ett sådant är Kemijärvi, ett annat trakten N från Ounasvaara där nu Rovaniemi kyrkobys vidsträckta alluvialland till stor del har utfyllt sjöbäckenet.² I det förra utfällas sedimenterna till allra största delen, i det senare numer hufvudsakligast vid öfversvämningar. Områdets lutning mot Bottenviken är ringare än Torne elfs. Dock upprinner Luirojoki på mer än 400 m absolut höjd¹ och Ounasjoki troligen ännu högre. Den öfre delens af området, nämligen den, som sluttar mot Kemijärvi och hvars vatten sträfvat till denna sjö, topografiska och geologiska beskaffenhet invärka i högst ringa grad på deltabildningarna vid elfmynningen, då vattnet tämligen fullständigt hinner klaras i Kemijärvi.

Hvad områdets nedre del och Ounasjoki-dalen vidkommer är den topografiska beskaffenheten hufvudsakligast betingad af de lösa bildningarnas natur. Moar samt kärr och mossar omväxla med gräsrika alluvialländer invid elfven. Ounasjokidalen påminner i öfrigt något om Tornedalen.² De recenta bildningarna i flodens inundationsområde äro blott mäktigare.³ Bottengrunden i Kemijoki »består dels af lera, gyttja och sand, dels af klapper och bullersten, samt släta bärghällar».⁴ Från det vidsträckta deltat vid Ounasjokis mynning till Kemijokis utflöde i hafvet genomrinner elfven en vid dal, som dels är upptagen af odlad bygd, dels mer hopträngd, där mo- och krossgrusmarker förekomma. Det fasta bärget utgöres i öfre delen af om-

¹ J. E. Rosberg, Nordöstra Sodankylä, Geogr. Fören. Tidskr., N:o 1 och 2, 1891.

² I. J. Inberg, Bidr. t. U:borgs län geognosi, sid. 17, I deltalandet N från Rovaniemi »kyrka gräfdes, för några år sedan, en brunn, hvarå efter allmogens utsago, på fyra famnars djup påfunnos snäckskal och ett trästycke liknande en åra» och sid. 6.

³ H. Stjernvall, a. a., sid. 121.

⁴ Rein, a. a., II, sid. 39.

rådet af yngre skiffrar, i den mellersta af gneiser och graniter, samt i den nedre delen af yngre skiffrar.¹

Kemijokis *vattenmassa* är vid medelhög flod c. 100000 kub. fot (= 2700 m³) i sekunden. Vid ett medelsommarvattenstånd (regnrik sommar) uppskattas vattenmassan i Kemijoki nedanför Rovaniemi kyrkoby till 25000 kub. fot (= 675 m³) i sekunden.² Enligt beräkning efter profiler öfver Valittusaari nära mynningen vid vattenståndet i oktober 1884 och 0,39 m hastighet i sekunden³ blefve vattenmängden c. 470 m³ per sekund. För öfrigt är vattenmassan ytterst varierande, så att den »under flodtid är 10 à 20 falldig lågvattenmassa». Den egentliga Kemijoki från Rovaniemi till mynningen (sträckan mellan Kemijärvi och Rovaniemi kallas vanligen Kemihaara) saknar alldeles alla vattenmassan reglerande bäcken med stillastående vatten och »nivåvariationerna uppgå» därför »till 20 à 30 fot». (6 à 9 m).⁴

¹ *Tigerstedt*, a. a., *Inberg*, a. a., *Wiik*, öfvers. af Finl. geol. förh.

² Öfverst. för väg- och vatt. bygn., sid. 4.

³ Ing. *Smedbergs* tvärprofiler öfver Kemijoki.

⁴ *A. J. Malmgren*, a. a., sid. 53, Kammar Collegii hemställan 1800, säges »fisket 1726 genom en stark vårflod lidit skada», sid. 54, »vattnet genom stora snöfall öka sig i elfvarne till den höjd att deras åkrar till flere tunnland ofta öfversvämmas och jord och brädd bortföras».

Wilh. Boethlingk, Bull. sc. de l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Petersburg, T, VII, cit. i *Stuckenberg*, a. a., VI, sid. 101. »Der Kemi schwilt im Sommer (?) um 28 Fuss über seinen Wasserstand im Winter an, unterwühlt seine Ufer, und verheert sein eigenes Strombett so wie die Ufergegenden durch Felsenblöcke, Steine und Torfmossen.» — — — »Unweit der Mündung hat der Fluss eine Breite von 200—300,° ist aber dort seicht».

Inberg, a. a., sid. 17. »År 1807 steg vattnet öfver normala vattenståndet vid Rovaniemi kyrka 29 fot; år 1825, 26 fot; 1835, 27 fot; 1859, 30 fot och 1868, 25 fot. *Rein*, a. a., sid 39, »1859 stod vårfloden 30 fot öfver lägsta vattenståndet ofvanom Taivalkoski forss; nedanom 18—20 fot, och i trakterne af Kemi kyrka endast 13—14». Som medeltal för vårfloden uppgär *Rein* »8—15 fot» (2,4—4,5 m).

Enligt ing. *Smedbergs* profiler äro differenserna vid Valittusaari i oktober 1884 mellan undersökningsvattenytan och högsta floden vid isgång 5,46 fot (1,64 m), mellan denna och högsta isfria flod 4,11 fot (1,23 m) samt mellan lägsta och högsta vattenytan 9,46 fot (2,84 m).

»Kemi elfs bredd växlar emellan 100—650 famnar» (180—1170 m), »djupleken ifrån 12—30 fot» (3,6—9 m)», med undantag af forssarne, uti hvilka vatten ofta icke finnes till mer än 2 fots »(0,6 m)» djup». ¹ Vid vårflod blir flodens bredd 300—1800 m. ¹ Och vattnets hastighet ökas från c. 4 till c. 7,5 km i timmen. ¹ Vårfloden, som inträffar i medlet af maj och varar 1—1½ månad, ¹ hemsöker ofta elfdalen med öfversvämningar. ² År 1859 förstördes inom Rovaniemi och Tervola åbyggnader samt vållades betydlig skada. ³ Islossningen ⁴ inträffar i medeltal den 13—14 maj. ¹ På jämförelsevis få ställen har jag vid den nedre Kemijoki observerat starkare sidoerosion. Vid Taivalkoski har en betydlig bugt blifvit utgräfd i S stranden. Den synes nu igenfyllas med lerslam och rullsten. Högre upp, synnerligast på gränsen mellan Tervola och Rovaniemi socknar är den horisontala erosionen värksammare. ³ De små bifloderna hafva gräft sig ravinartade fåror, t. ex. Isorunkausjoki, och elfven framrinner mellan c. 4 m höga, tvärbranta stränder. Detta gäller synnerligast den venstra stranden, som är något ojämnad.

¹ Rein, a. a., II, sid. 39 och 61.

² Noterna å föreg. sida äfvensom Bidrag till Finlands offic. statistik, XIX, Väg- och Vattenbyggnaderna, 1893, sid. 49, 1894, sid. 62.

³ I Kemihaara, Ounasjoki och Luirojoki flyttas t. o. m. flodbädden vid öfversvämningar. Boethlingk, a. a., säger: »Unterhalb Wiriga hat sich der Strom ein neues Bett gebrochen und dort ist vor einigen Jahren ein (Derivations?) Kanal gegraben». Jämför *Stjernvall*, a. a., sid. 119 och *J. E. Rosberg*, Några sjöbäcken med deltabildningar i finska Lappmarken, Vet. Medd. af Geogr. Fören. i Finl., I., 1892, sid. 7.

⁴ Då före år 1891 »en lång följd af år med ymniga regn» inträffat i nordligaste delarne af landet, uppkom i Kemijoki och Iijoki »en obegränsad sörjebildning. Denna sörja utgöres af små, ofantligt skarpa ispartiklar, hvilka uppträda i sådan mängd genom hela vattenmassan, att elfven till och med vid forsfall trögt framflyter. Möter sörjan hinder, bildas deraf genast fast is. Sålunda blir flodbädden belagd med tjock is ända från botten, hvilken is snabbt tillväxer, derigenom att det framrinnande vattnet alltid tvingas att svalla på dess yta; och kan isen nå en tjocklek af flere m. Härigenom åstadkommes sedan vid tidig vår våldsamma och förhärjande islossningar». Bidr. till Finl. offic. statistik, XIX, Väg- och vattenbyggn., Helsingfors, 1893, sid. 49.

Under antagande att ofvannämnda vattenhastighet är ythastighet samt med benyttjande af *de Lapparent's* beräkningar¹ vore bottenhastigheten för Kemijoki nedanom Rovaniemi 0,44—0,84 m i sekunden,² eller en vattenkraft egnad att framforsla gröfre flodsand och smärre stenar. Nära utloppet vid Valittusaari vore vattnets bottenhastighet 0,2 m i sekunden eller en vattenkraft tillräcklig att föra finare svämsand. Detta vid jämförelsevis lågt vatten i oktober. Under vårflödet är strömmen så stark mellan Valittusaari och mynningen, c. 5 km därifrån, att båtar måste stakas eller dragas mot strömmen. Vattnet är då så uppfyllt af slam, att det antar en gråaktig färgton. Slammet och finare sand uppkastas då, enligt fiskares utsago, på de holmar och skär, hvilka ligga i och utanför mynningen och hvilkas stränder under denna tid betydligt tillväxa.

Mynningsområdets och erkannerligen deltats *geologiska byggnad* är ganska enformig. Fast klyft, mest diorit, går flerstädes i dagen ett stycke från mynningen, såsom på Valittusaari, Rastti och stränderna å ömse sidor. Elfven rinner här genom en i fasta bärget ingräfd ränna, som blifvit påfylld med sten och grus.³ Själfta deltat saknar för det mesta i dagen gående fast klyft, hvilket åter blir synligt på de utanför deltat liggande holmarna.

Ofvanför Valittusaari anstår en jordart, hvilken förefaller att vara ursköld bottenmorän. För öfrigt förhärskar rullstensgrus (recent) samt svämsand med inbäddade stenar.⁴ De längre

¹ v. *Richthofen*, a. a., sid. 150.

² Kemijoki har nämligen nedanom Rovaniemi icke på något ställe lugnvatten (sel = suvanto), utan framflyter med ganska jämn ström (Öfverst. f. väg- o. vatt., sid. 4).

Rein's uppgift öfver strömhastigheten är för öfrigt approximativ och torde vara hämtad ur *Friedeberg's Journal der neuesten Land- und Seereisen* (Skiöldeband?).

³ Ing. *Smedberg*, a. profiler.

⁴ I äldre tider var sanden icke så mycket myllblandad, som den nu är, i följd af kulturens invärkan. *Christoph. C. Mört*, Geometrisk afriktning öfver Klockare bordet, Prästbordet, m. fl. i Kemi Sochn, ordre af Landshöf-

utanför elfmynningen liggande holmarna bestå mest af stora stenar, som sannolikt hitsläpats af isen t. ex. Rutinkari, Kuivanuorongrunni, Selkäsaari och delar af Kiikeli och Maria-(Muna-)luoto. Större svämsandmängder synas icke håller nå de små holmarna W från Kutukari. Endast stränderna äro sandiga. Den sand, som bildat deltats stränder och holmar är ingalunda öfverallt lika. De tidigaste aflagringarna, hvilka, där Pörhölänpuudas finnes, starkt blifvit eroderade, bestå af fin sand, tydande på att elfmynningen den tid, då de bildades, låg betydligt högre än nu. Där elfven eroderat sin bädd, mellan mynningarna af Pörhölänpuudas och Kaakamajoki samt stränderna af Sotisaari och Kuivanuoro, är sanden ganska fin och horisontalt lagrad. I själfva elfmynningen vid Kutukari, Hietakari och Munakari är svämsanden mycket grof.

Kaakamajoki är en c. 50 km lång å, hvilken förenar sitt delta med Kemijokis. Den genomrinner mest sumpmarker och lär ställvis (Salmelanpuudas) hafva is på botten ännu efter mid-sommar, då vintern varit mycket kall; enligt fiskares utsago.¹

Endast på få ställen anträffas lera. Ofvan Ämmänkoski samt vid Pörhölänpuudas' forna mynning finnas »Lerupptagnings-ställen».² Å det senare stället, där nu är en vik af elfven, finnes mjuk lera på botten, hvilken lera ännu torde upptagas.³

ding Lorentz Klerck, 1707, uppgifver att strandåkrarna bestå af »Sandgrund, Sand-jord eller Sandmylla». *Jac. Joh. Wikar*, Geometrisk Delineation af Waicko m. fl., Kemi sockn, 1737, använder t. o. m. för deltats omgifningar den topografiska beteckningen »Sandgrund, Rösand eller Sandmylla», den då nyss aflagrade svämsanden kallar han »Hvitsand».

¹ Jordisen bidrager här att förminska vertikalerosionens värksamhet. Frusen mark anträffas sammastädes i mossar och blöta ängar på 2—3 dm djup. Vintertiden går kälén mer än 1,2 m djupt. Tjock bottensvallis bildas ofta i Kemijoki, Bidrag t. Finl. stat., XIX, a. st.

² *J. Sterner*, Charta öfver Kyrkobyns Bröstmark i Kemi socken, 1767. *Wikar* omtalar 1737 ännu ingen lera på detta ställe, omnämner tvärtom att den då c. 100 m breda mynningen af Pörhölänpuudas varit kraftigt eroderande. Norra stranden »Sönderrifwen af flodvatten». Södra stranden »af wårflod sönderrifwen och sand påförd». Holmen i mynningen »Wallen söndrad af wårflod».

³ Uudistuskarttaa Vaikon talon tiluksille . . . Keminpitäjässä j. n. e. 1889.

Gyttja betäcker botten af Pörhölänpudas och sannolikt äfven de öfriga uttorkande deltagrenarna. Äfven i Kaakamajokis delta märkes lera och gyttja på botten, medan venstra stranden består af sand. På högra stranden upptages däremot mycket tegellera. Lerlagret lär ställvis vara c. 2,7 m mäktigt och ligga under ett c. 0,9 m mäktigt sand- och gruslager. Under leran finnes dels grus, dels lös gyttja. De flesta bankar vid Kemijokis mynning äro uppbyggda af ganska lös och fin sand. Äldre författare¹ omtala titanjärnsand samt t. o. m. guldsand bland svämsanden vid elfmynningen och -stränderna. Mellan Kemi stad och dess hamn anträffas snäckmergel. Man säger att den blifvit hämtad som ballast.

Någon skarp *gräns* kan här likaså litet som för andra deltan vid Bottenviken uppdragas, enär deltat tillväxt hand i hand med den negativa strandförskjutningen. Såsom det nutida deltat kan man icke räkna annat än bildningarna nedanom Valittusaari. Dock vilja vi kasta en blick på de trakter, hvilka sedan, geologiskt taladt, icke så aflägsen tid utgjorde Kemi elfs delta, emedan vi här få ett uppslag till förklaringen af icke blott detta deltats utveckling, utan äfven till flere andras, hvilka uppkommit under liknande omständigheter.

S om Ämmänkoski och Akkunusjoki utbreder sig ett vidsträckt land, till stor del bestående af *alluviala bildningar*, hvilket mot SW utbreder sig, så att det mellan Kemi stad och Herakari mäter 11,2 km i vidd. Invid Herakari hafva vi att söka gränsen mellan Torne elfs och Kemijokis deltan, ty denna trakt synes minst förändras genom sedimentationen. Här kommer i framtiden, ifall förhållandena utveckla sig på sätt som hittills, en sammansmältning af dessa tvänne stora deltan att ega rum.

Den lilla Kaakamajoki har bildat ett synnerligen stort delta. Emedan dess strömriktning är nästan vinkelrät mot Kemijokis,

¹ C. O. Bremer, Anvisning på malm- och bärgrarter uti Storfurstendömet Finland, cit. i Holmberg a. a., sid. 183; N. Nordenskiöld, cit. i Holmberg, sid. 184; Acerbi, a. a., cit. i Stuckenberg, a. a. 1, sid. 641.

hafva åns sedimenter tvungits att utfalla på ett jämförelsevis inskränkt område, hvarjämte det är att antaga, att den stora elfven, vid tider för öfversvämningar, prässat sina vattenmassor in i det tributära deltat och sålunda bidragit till dettas kraftigare utveckling.

De forna deltagrenarna äro i allmänhet öfvervuxna med hvitmossa och bilda långdragna mossar. De äldre alluvionerna äro dels odlade, dels bevuxna med tallskog. På de yngre synes granskog eller ängsformationer. Holmarna utanför mynningen äro bevuxna med låg löfskog, hvad de klippiga och steniga beträffar. Selkäsaari har dock granskog.

Strax nedanför Ämmänkoski infaller i Kemijoki Akkunusjoki, som numer leder allt sitt vatten till denna mynning. Vid Valittusaari delar sig elfven i tvänne grenar. Här är strömstyrkan 0,39 m i sekunden och aftager småningom mot mynningen. Här äro de nämnda profilerna tagna. Den högra armen har en ganska regelbunden trågformad bädd; djupast 11,6 m. Valittusaari stranden är något brantare. Den venstra grenen är grundare, djupast 2,7 m samt har tvänne parallelt med hvarandra sträckta långsgående sandbankar. Den högra grenen blir sedermera hufvudådern för Kemijokis vatten. Den är dragen mot WSW och har på sin N sida Kaakamajokis delta, på sin S sida holmarna Rastti (Rastinsaari) Sotisaari, Iso- och Vähä-Kuivanuoro, Hietaliedet samt dessa deltaholmars fortsättning af holmar och sandbankar öfver Räisko till Korkiakari. På de stora plåtåformade sandbankar, hvilka från Kuivanuoro utskjuta, mot W och SW ligger en mängd holmar såsom Paskoluoto, Rajakari, Munaluoto m. fl. Midt i strömfåran håller Hietakari på att bildas och i W aflagras på strömfåran N sida obetydliga sedimenter kring Kutukari holmgruppen.

Den venstra grenen, kallad Vähähaara eller Karinhaara är grund; c. 0,9 m i medeldjup. Den är uppfylld af stenar och sandbankar och grenar sig kring den långsträckta Pajusaari (Ylimönsaari). Den högra af dessa grenar tillandar årligen betydligt, den venstra delar sig åter kring en alluvialholme.

Det *submarina deltat*¹ förändrar årligen gestalt. De å kartan utsatta djupkurvorna 0,9—3,6 och 7,2 gifva ett begrepp om dess ungefärliga utseende nuförtiden. 0,9 m kurvan omsluter de sandbankar, som förhindra navigering med de i Kemi brukliga fiskarebåtarna.² En sandbank sträcker sig mellan elfgrenarna från Valittusaari mot SW till närheten af Rastti. Hufvudgrenens N strand åtföljes af sandaflagringar invid Valmari och hela Kaakamajokis mynning är grund, så när som på en smal ränna i midten. Dess S strand åtföljes af smärre sandbankar utmed Rastti's och Sotisaaris stränder, en bank S från Paskoluoto samt en större bank, som omfattar södra delarna af Iso-Kuivanuoro och Pajusaari samt hela Hietaliedet och Vähä-Kuivanuoro. Sedan följer den stora undervattens sandplatån, hvilken börjar vid Rajakari och är bredast mellan Munaluoto och Räisko samt sträcker en tunga mot SW till Korkiakari. Det är på denna bank sedimenterna rikligast afsatta sig. I det smala sundet Majanpudas mellan Sotisaari och Iso-Kuivanuoro går svag ström. Man kan färdas därigenom med fiskarebåt. Kring Hietakari finnes en stor bank, medan ett helt smalt sandbräm kantar kusten W från elfmynningen.

Vähähaara är uppfylld af små sandbankar och sand anhopas synnerligen rikligt S från Pajusaari, Kiekeli och den mellanliggande holmen. Tvänne långsträckta undervattensplatåer hålla på att uppväxa utanför Vähähaaras mynningar, den 4 km långa Rutinkari banken och den c. 8 km långa Selkäsaari-Lehtikari banken. Banken kring Ajossaari påfylles nuförtiden icke märkbart af Kemijokis sedimenter.

Kemijokis *deltas utveckling* torde hafva försiggått ungefär lika raskt som Torne elfs. Historiska uppgifter härom finnas dock endast få. I medlet af 17:de århundradet torde själfva

¹ Максимовъ и Ленистремъ, Карта Ботн. залива.

Svenska Sjökarteverket, Bottenviken.

Claudelin, Karta öfv. fiskerierna i Kemi o. s. v.

² Stuckenberg, a. a. I sid. 641. VI. sid. 101. Fordom for man med större farkoster upp för mynningen. En mindre ångbåt har jag sett gå upp till Sotisaari.

mynningen hafva legat strax nedanom Valittu holme.¹ Emellertid hade Kuivanuoro redan höjt sig i elfmynningen.² Den venstra elfgrenen vid Valittusaari synes hafva blifvit smalare, från c. 200 m till c. 165 m i bredd sedan år 1707.³

Sotisaarenpudas, hvilken nu likt en vik utskjuter mot E, var år 1707 ett ganska bredt sund.⁴ År 1737 var Pörhölänpudas en bred kanal⁵, igenom hvilken Kaakamajokis vatten vid högflood strömmade till Kemijoki, eroderande de lösa sandstränderna. Ännu i mannaminne har man rott här äfven vid lågt vattenstånd. Erosionsfåran är c. 100 m bred och dess tvärbranta stränder äro flere m höga. Nu finnes vid lågvatten vatten endast i några långsträckta gölar med gyttje-botten och rik säf- eller starrvegetation. Den förut breda mynningen af Pörhölänpudas är nu igenstoppad af sedimenter. Endast smärre gölar finnas här. Blott vid högflood kommer vattnet från Kaakamajoki genom flere rännor in i Pörhölänpudas och fortsätter till Kemijoki.

År 1767 affattades Kemijokis delta fullständigt.⁶ Sedan denna tid hafva betydliga tilländningar egt rum, företrädesvis på för sedimentutfällning lämpade ställen. Valittusaaris S ända samt Rastinsaaris N sida hafva betydlig tillväxt. I Vähähaara hafva många grund och sandbankar uppstått. Ännu på *Maksimoffs* karta af år 1872 äro de nuvarande sandbankarna små

¹ Ransakningsakt angående Kronofisket i Kemi, 1665, *Malmgren*, a. a., sid. 7 »är förbudt med deras Nättie-krokar at fiskia i siön nedanom Wallittu holmen».

² Fördelningslängd öfver Kemi laxfiske 1686, *Malmgren*, a. a., sid. 195, »Maja fiskie stelle eller Nättie-patu ähr 270 famnars lengd från Kuifvanuoru och genast Nord-Nordwest öfwer» sid. 196, »under Stor-Kuifvanuoru fiskie stelle ähr den twär patu af 136 famnar från stranden till Haapasarj (?)

³ Mört, Geom. afrijtn. öfv. div. hemman i Kemi Sochn ordre L. Klerck 1707. *Smedberg*, a. profil. Å *Claudelin's* karta är den sannolikt för bred. Å *H. V. Hällströms* socknekarta öfver Kemi, upprättad år 1843 är den nämligen, som nu, c. 100 m smalare än å föregående.

⁴ Mört, tidigare a. kart.

⁵ *Wikar*, a. kart.

⁶ *J. Sterner*, a. kart. och Charta öfver Lautionsaari Samfällighets ägor, 1767. På denna karta synes *Hällströms* a. kart. stöda sig.

grund. Endast Mustahauta grop N från Valittusaari säges nu vara c. 14 m djup. På nämnda karta är dess djup endast 6 m. Nu går en djupare ränna N om Rastinsaari. I sundet mellan denna holme och Sotisaari kan man ej fara med roddbåt. För hundra år sedan hade redan Sotisaarenpudas' E del tillandat. Man finner nu därstädes god lera. Sotisaari har däremot tillväxt betydligt i sin N och W del. Majanpudas har bibehållits i samma skick sedan dessa tider.¹ Däremot hafva såväl Iso- som Vähä-Kuivanuoro tillväxt i södra delarna och Hietaliedet, år 1767 ett obetydligt grund, är år 1825² tillskarfvad med en sydlig och nordlig sandbank och nu c. 1 km lång.

Pajusaari's, Kiikeli's och den mellanliggande holmens S delar hafva under det senaste seklet betydligt förlängts; den sistnämnda c. 280 m. Parallelt med Iso-Kuivanuoros NW strand finnes en uttorkad flodränna, som sannolikt fordom varit ett sund mellan en sandbank och holmen. Från E stranden af holmen har en c. 600 m lång udde utvuxit, som sin högsta del inneslutande en äldre holme. Inom de senaste 20—40 åren har Saukkokivi helt och hållet uppvuxit samt Rajakari och Paskoluoto fördubblat sin areal. En sandbank W från Munaluoto har inom 20 år höjt sig ofvan vattenytan.³ Bankarna i närheten af hufvudåderns mynning hafva inom 50—60 år höjt sig 1,2—1,8 m, hvilket belopp aftager med tilltagande afstånd från mynningen. På Kutakaris stränder uppsköljes ännu elfvens svämsand, så att holmen sammanväxt med Kallio inom mannaminne.⁴

S om Pörhölänpudas gick förr en delta-arm från Kaakamajoki till Kemijoki. Äfven denna torde då hafva varit ganska bred, men var redan år 1767 en obetydlig ränna. Nu är här en långsträckt mosse. Dess bädd ligger c. 1 m öfver Kemi-

¹ Undantagande på *Nordenankar's* a. kart. 1790, då i öfrigt, i följd af skalans litenhet, förhållandena äro schematiserade.

² *A. Berger*, Karta öfver Sotisaari och Kuivanuoro holmar i Kemi socken 1825.

³ Utsattes icke å kartan, då jag ej med visshet fick veta dess plats.

⁴ Alla dessa uppgifter hafva lämnats mig af laxfiskare från Kaakamaniemi.

jokis normala yta. Vid större högflood torde vattnet ännu rinna här, likaså i de sydligare liggande Juurakkapudas och Salmelanpudas. Den förras mynning mot Kemijoki var redan år 1767 tillstoppad, den senare leder vatten ännu vid normal flood. Resten af en tidigare deltagren synes mellan de två sistnämnda.

Kaakamajokis delta har sålunda varit mycket inveckladt, men håller på att förenklas genom slamholmarnas sammanväxande.¹ Pikkupudas har blifvit 0,9 m grundare på c. 50 år, så att där nu är högst 0,3 m vatten. Bredden har mellan åren 1827 och 1893 minskats från c. 200 till c. 30 m. Kaakamajokis deltagrenar äro bevuxna med säf samt fräken på de vidsträckta slambankarna.

Mellan Vähä Kuivanuoro och Räisko var för 50—60 år tillbaka 1,8—36 m djupt i sundet, år 1869 var djupet 1,5 m³, nu är det mindre än en m.²

På samma sätt, som landtungan mellan Kemijoki och Kaakamajoki varit genomskuren af åar och bäckar, har sannolikt för ännu längre tid tillbaka Kemijokis E strand varit ett af deltarmar genomkorsadt svämland. Ännu synas talrika lämningar efter dessa rännor, ehuru odlingen bidragit till att förstöra dem. På *Jack's* kartor³ af åren 1832—1834 finner man en uttorkande bäck från Akkunusjoki mot SSW till den bäcks dal, hvilken nu utfaller norr från Kiikeli, och parallelt med denna finner man flere med mossa öfverlupna uttorkade bäckrännor. Många hafva förenat sig till en N från Pajusaari (Ylimönsaari) utmynnande dalfåra. Nu för tiden hålla deltagrenarna S om Pörhölänpudas på att på samma sätt öfverväxas af hvitmossa.

Som den primära orsaken till dessa förändringar hafva vi naturligtvis att medräkna den sekulära strandförskjutningen, hvil-

¹ På den medföljande kartan äro förhållandena nästan oförändrade från upptagningen år 1827. *J. J. Garvolin*, Charta öfver Kaakama Bys ägor i Neder-Torneå socken.

² *Claudelin*, a. kart.

³ *G. Jack*, Charta öfver Lautionsaari Samfällighets Ägor, Kemi socken, 1833—34.

— — —, Charta öfver Kyrckobyalagets utskog i Kemi Socken, 1832.

ken här torde vara lika värksam som i Torne elfs delta. Äfven här hörde jag berättelsen om forna hamnplatser ute på en hafsholme, hvilka nu ligga 3 famnar (5,4 m) öfver medelnivån.¹ Mer oregelbundet värka de sekundära orsakerna, synnerligast sedimenttransporten. Denna motvärkas visserligen ställvis af erosion², t. ex. vid hufvudådernas stränder, men aflagringen försiggår äfven med synnerligen olika intensitet på olika ställen, som vi sett. Just invid mynningen afstjälpes groft grus i massor. Sanden ansvämmas hufvudsakligast i lä för de stora deltaholmarna och slammet föres långt ut till hafs. Stenar spridas oregelbundet öfver deltaområdet med isflaken. Uppgrundning af farlederna i stor skala synes vidare ega rum där man håller laxpator i elfven.³ Bakom dessa i botten inslagna fiskbragder af trävirke hopas ofta sand i formliga drivvor.

Fortgår landbildning i samma skala som hittills, komma helt säkert deltagrenarna mellan Kaakamajoki och Kemijoki att helt och hållet uttorka; Kaakamajoki att utbilda sig endast en mynningsränna samt troligen hela deltaplatån från Rastinsaari till Munaluoto å ena sidan samt till Kiikeli å den andra att höja sig och genomskäras af flodrännor, hvilka äfven de i sinom

¹ Här åsyftas sannolikt samma ställe som utanför Torne elfs mynning. *Boethlingk*, a. a. cit. i *Stuckenberg*, a. a. VI, sid. 102 omtalar att Vammassaara vid Kemijokis venstra strand, ungefär halfvägs mellan Kemi och Rovaniemi »Sich 560 Fuss über seinen Spiegel» (des Flusses) »erhebt und zeigt bis zu seiner höchsten Kuppe die deutlichsten Spuren eines ehemaligen Meeresbodens». Här kan knappast åsyftas att bärget består af sedimentära bärgarter.

² I Vähähaara har man ock muddrat invid Rautiola såg.

³ Landshöfding *J. F. Carpelan's* utslag 1787, *Malmgren*, a. a. sid. 128, »Elfvens uppgrundande som ofelbart är en följd utaf de hittills i elfmynnet brukade många strandpator». Sid. 81 Landshöfdinge Embetets beslut 1816 »Kuusipatu stelle, som är nederst vid Kemi elfs utlopp». Här omtalas »den betydliga uppgrundningen, som sednare tiden träffat den gren af elfvens utlopp, i hvilket detta fiske verk är inrättadt». Sid. 229, *Kejserl. Wasa Hofrätts* utslag 1838, »Förbjudes att afhugga fiskpatornas ris till förekommande af uppgrundning i elfsmynningarne». Sid. 439, »Förbjudit warder sågspåns, ris och kassors fällande i watnet». Sid. 158. Guvernörens utslag 1849, »Som erfarenheten visat att de små fiskepator af granris, hvilka årligen inrättats i Kaakama elf, i betydlig mon bidragit till elfvens uppgrundning . . .»

tid sina ut. Korkiakari, Rutinkari och Selkäsaari bankarna blifva då deltaöar.

Som resultat synes framgå, att Kemijokis delta för några hundra år sedan varit beläget E från Valittusaari, där ett brett svämland genomsilats af talrika deltagrenar. Hufvudådern utföll då SW från Valittusaari. Kaakamajokis delta har troligen redan tidigare utgjort en vik hvilken uppfyllts med lerslam (Litorinatiden). Svämmlera har också afsatt sig framför Pörhölänpudas' och den numer uttorkade deltagrenens, E från Valittusaari mynningar. Omsider hafva på hvardera sidan af Kemijokis hufvudfåra anhopat sig svämsandbankar. Den vestra genomskars af deltagrenar från Kaakamajoki, den andra af Vähähaara, Majanpudas med flere. Slutligen håller nu hela landtungan mellan Kaakama- och Kemijoki på att blifva fast land samt likaså Sotisaari, Kuivanuoro, Munaluoto, Räisko och Pajusaari att hoplödas. Viken, i hvilken Kaakamajoki utmynnar, är nu uppdelad i slamholmar, hvilka hålla på att förenas.

Deltats successiva förskjutning mot hafvet synes sålunda fortgå under tre utvecklingsgrader: holmarnas och sandbankarnas höjande öfver hafvet, svämlandets genomskärning af deltagrenar samt slutligen dettas fullständiga torrläggande. Dessa tre åldrar hos deltat ingripa naturligtvis i hvarandra, så att egentliga gränser dem emellan saknas.

Simojokis delta. Tafl. XVI, n:o 1.

Simojokis flodområde är blott 3410 km² stort, långsträckt och med nästan parallelt gående långsidor. Den 160,7 km¹ långa elfven rinner i stora bugter och med talrika forsar i en mycket trång floddal med SW riktning.² Den flyter således S om Ki-

¹ *Gylden*, a. st.

² Öfverst. för väg- o. vatt. a. a. sid. 3—4.

valo i samma riktning gående höjdsträckning. Hufvudsakliga vattenmassan hämtas från Simojärvi stora sjö. Gneis är den förhärskande bärgarten. Vid mynningen finnas ock basiska eruptiv.¹

Då inga större vattenbehållande kärr eller sjöar finnas i floddalen, afbördar sig området sitt öfverskottsvatten med ens, då Simojärvis yta står högst. Här af de *häftiga vårflödena*.² Sommartid är elfven »i högsta grad vattenfattig». Högsta vattenstånd vid isgång³ är 2,4 m högre än den ungefärliga medelnivån (i oktober 1884). Högsta isfria flod är 1,8 m ofvan denna, medan lägsta flod är 0,3 m under denna. Vi hafva här således en nivåskillnad af 2,7 m mellan högsta och lägsta uppmätta vattenstånd vid Oritkoski, c. 5 km från mynningen. Vattenhastigheten är här c. 1,6 m i sekunden under oktober månad och den nedförda vattenmängden c. 95 m³ i sekunden.

Stränderna utgöras flerstädes nära mynningen af fast klyft, för öfrigt af groft rullstens- eller krosstensgrus med större stenar. Längs botten nedföres grus (bottenhastigheten är 0,64 m i sekunden, ifall 1,6 m i sek. är ythastighet) och stora partier sand, ty vattnet har nästan samma hastighet ända till mynningen som vid Oritkoski. Häremellan finnas nämligen de långa forsarna Merikoski, Mertokoski och Suukoski, just i själfva mynningen. Vid islossningen är vattnet så uppfyllt af slamprodukter, att det är odrickbart. Vid högflod går ström mot SE i det grunda sundet mellan Laitakari och fastlandet, medan man den torraste tiden bekvämt kan vada öfver sundet. Vid normalt vattenstånd far man här med smärre roddbåtar.

Hög- eller lågflod influerar eljes betydligt på mynningstrakternas möjlighet för navigering med båtar. Och vid islossningstid slungas isflaken med stor kraft ut ur elfmynningen så att de skrida öfver den flacka sandholmen Laitakari.

Nu för tiden saknar Simojoki ett *ofvanvattens delta* i egentlig mening. Men tidigare grenade sig elfven nedanom

¹ *Tigerstedt*, a. a. kart.

² *Rein*, a. a. sid. 40.

³ Ing. *Smedberg*, Tvärprofil af Simo elf vid Oritkoski fors.

Merikoski i tvänne armar, Sinikoski grenen och Suukoski grenen.¹ Nu torde en del af högflodvattnet framrinna denna väg. En del af vattnet beger sig nedanom eller från Merikoski i en långsträckt (i W—E) sjö, Pitkärannanjärvi. Denna fortsättes af en lång mot SW sträckt sjö, hvilken mottager två små tillflöden och möjligen har sändt en del af sitt öfverloppsvatten till Merikoski. W från sistnämnda sjö är c. $\frac{1}{2}$ km torrt land (endast här och där små gölar) till Joonaanjärvi och dess fortsättning Kar-sikkojärvi, hvilken stråt slutligen utfaller i Marttilanlahti. Måhända har den dåtida holmen mellan de båda mynningsarmarna varit genomskuren af deltagrenar, hvaraf de långsträckta dammarna samt bäcken mellan Vuolevi och Parvala samt de smala rännorna N från Vasarakari skulle utgöra rester.² Äfven NE från Suukoski har sannolikt funnits en deltaarm eller flodförgrening.

Att Simojokis nuvarande mynningsarm dock i alla tider varit den mäktigare, ser man af att sedimenterna till stor del hopat sig utanför denna. Här håller på att bildas ett delta af stort omfång, hvilket dock nu till största delen ännu är *submarint*. Dessa bildningar kunna indelas i Letot-Harvakaribanken samt den stora Tiuranen-banken.³ I visst afseende liknar detta delta Ule elfs, fastän undervattenbankarna äro i proportion till de deltabildande agentiernas storlek vida större.

På den framför Suukoski liggande banken höja sig en mängd små holmar, Letot samt holmgruppen Laitakari, Tiironkari, Harvakari och Iso Kumurainen. Tvänne små bankar ligga dessutom strax S från Letot. Mellan dessa och Laitakarigruppen torde förr hafva varit en strömfåra för Simojokis vatten.

¹ *Stuckenberg*, a. a, I, sid. 642.

² *Mårten Degerman*, Karta öfver Simo socken, upprättad år 1843 samt följ. nymätningar:

Lammasniemi hemmans egor, *Adolf Törnudd*, 1869.

Vuolevi " " *J. C. Skogstedt*, 1878.

Ruikka " " *A. Sundborg*, 1877.

³ *Claudelín*, a. kart.

Maksimoff, a. kart.

Nu har här uppvuxit en smal tvärbank. På denna finnes blott c. 0,5 m vatten. Den »torra tiden» slipper man ej fram här med lastad roddbåt. Då äfven sundet mellan Laitakari och Onkala håller på att uppgrundas, har hufvudströmmen tvungits att vända sig mot WNW, där den t. o. m. sommartid förmärkes vid Vasarakari, hvilken sammanväxt med fastlandet.

Betydligt vidsträcktare är Tiuranen-Selkäkari banken, hvilken i riktningen NW—SE sträcker sig c. 6,5 km. Här säges emellertid landbildningen försiggå vida långsammare än beträffande den föregående. Mellan hvardera bankarna, just W om Letot är största djupet c. 2,7 m. Här flyter en del af sötvattensöfverskottet till hafs, den öfriga delen fortsätter mellan Tiuranen och fastlandet.

Holmarna på Letot-Harvakari banken, specielt Laitakari, Tiironkari och Harvakari, bestå af svämsand. I de flesta fall har dock sanden anhopat sig kring en kärna af fast klyft, däraf namnen (kari, letto = skär). Sundet mellan Laita- och Tiironkari håller på att försvinna. Stränderna kring Suukoski bestå af gröfre rullsten, och stora massor rullsten samt isförda block hafva hopats mellan Letot och fastlandet samt i mindre mängd i Laitakari sundet. I vikarna Hepolahti och Marttilanlahti finnes god lera, hvilket äfven tyder på grenen Sinikoskis obetydlighet. På endel ställen har den fina svämsanden utsatts för eolisk invärkan. Strax N från Simojokis mynning har sålunda bildats en hög men kort dyn. Låga dyner ses på de små holmarna mellan Selkäkari och Tiuranen.

Simojoki synes sålunda fordom hafva haft ett särdeles typiskt och af deltagrenar och höglodsrännor genomskuret delta mellan de tvänne mynningsarmarna. Numer kan detta delta räknas som fast land, hvaremot ett nytt vidsträckt delta håller på att höja sig ur hafvet. Hafsvågen och -vinden synas bidraga till att på banken Tiuranen-Selkäkari uppkasta en oregelbunden »nehrung» med riktningen NW—SE.

Kuivajoki's delta. Tafl. XVI n:o 2.

Kuivajoki är en mindre elf, 75 km lång och med ett 668 km² stort flodområde.¹ Området har stor likhet med Simojoki i afseende å morfologi, lutning, geologi och topografi.

Afrinningsprocenten synes vara hög. Den *vattenmassa*, som vid tämligen låg flod (i oktober 1884) nedrinne², är ungefär 33,5 m³ i sekunden. Skulle vattenhastigheten vid högsta flod vara densamma³ så afginge då 7 gånger mer vatten. Lägsta vattenytan är 0,3 m under undersökningsvattenytan i oktober, högsta isfria flod är 1,8 m samt högsta vatten vid isgång 3,14 m öfver denna.² Skilnaden mellan högsta och lägsta observerade vattenstånd är sålunda 3,44 m. Äfven *Rein*⁴ omtalar hög vårflod. Bottenhastigheten i oktober utgör vid observationsstället 0,24 m i sekunden, en hastighet tillräcklig att framflytta endast finare svämsand, men känt är att högfloden för med sig stora mängder groft material.

Islossningen förorsakar, som man berättar på orten, stora öfversvämningar. Vattnet går då S om Tuuttu hemman öfver till Putaanoja. Särskildt skall år 1882 hafva inträffat, att isen stoppade hufvudelfven så att största delen af vattnet rann till Putaanoja. Islossning inträffade år 1894 den 30 april.⁵ De under året 1893--94 månatligen tagna slamprofven ur 5 liter elfvatten⁵ hafva icke gifvit några säkra resultat då filtrets vigt är så stor i förhållande till slammets. Jag har dock försökt få ett ungefärligt begrepp om vattnets slamhalt genom att med hvarandra jämföra de använda filtra.

¹ *Gylden*, a, st.

² Ing. *Smedberg*, Tvärprofil af Kuivajoki vid färjestället, omkring 3 km från mynnnet.

³ Den är som känt vida större, isynnerhet här, men intet säkert värde finnes att tillgå.

⁴ a. a., II, sid. 40.

⁵ Enligt benäget skriftligt meddelande af pastor *E. Carpen* i Kuivaniemi. Pastor Carpen har haft vänligheten att under ett år taga slamprof af elfvens vatten hvarje månad samt meddelat mig flere upplysningar af värde.

Mycket slamrikt:

d. 4 maj 1894;	d. 11 juni 1894; d. 5 juli 1894; d. 4 sept. 1893.
oorgan. slam (fin sand)	organiskt slam öfvervägande.
öfvervägande.	

Slamrikt:

d. 2 augusti 1893; d. 9 oktober 1893; d. 6 november 1893.
groft oorg. och organiskt slam.

Slamfattigt:

d. 19 december 1893; d. 5 mars 1884; d. 2 april 1894.

Mycket slamfattigt:

d. 23 januari 1894; d. 15 februari 1894.

Maximum inträffar strax efter islossningen, småningom af- tagande till augusti, stigande i september och stillastående under hösten. Minimum inträffar under midvinter. Största skil- nad eger rum vid tiden strax före och strax efter islossningen.

Den sista forsen är Suukoski. Från detta ställe nedåt kan man anse att *deltabildningarna* vidtaga. Här förgrenar sig elf- ven kring en långsträckt holme af rullstensgrus, hvilken till stor del torde vara under vatten vid högflood. Denna holme genom- skäres af trenne högfloodrännor. Dess E gren är mycket vat- tenfattig. Det är härifrån, som högflooden stundom går öfver land till Putaanoja. På W stranden motsvaras denna holme af ett bredt bräm rullstensmark, som hör till elfvens inunda- tionsområde. Stränderna, isynnerhet den östra, äro starkt ero- derade i den omgifvande svagt skiktade sandmarken. De äro ställvis 5,4—7,2 m höga.¹

Invid Metsikko hemman utgår från elfven en högfloods- ränna, hvars botten i slutet af juli 1893 låg endast en dm of- van elfvens vattenyta. På endel kartor² är den ännu beteck-

¹ Rein, a. a., II, sid. 40,

² Nordenankar, a. kart.; Maksimoff, a. kart.

nad som vattenförande. Den torde hafva tillstoppats småningom, sålunda att en sandbank utväxte från Metsikko mot SSW och afspärrade den vik, därifrån deltagrenen utgick.¹ Nu har sandrefveln förenat Metsikkolandet med Kyytikari. Innanför sandvallen finnas ännu kärrmarker och gölar, hvilka förbi Miettu hemman tömma sig till Haraperä vik. Vid högfloed går elfvattnet alltid denna väg. En bäck, Myllyoja, upptages från höger. För en mansålder sen färdades man med roddbåt genom denna elfgren. I de ofvanför liggande högfloedrännorna torde icke alla vårar finnas vatten. År 1790 synes en stor del af det nuvarande deltat hafva utgjort en hafsvik, i hvilken holmen Kyytikari låg. Nu är holmen betydligt förstörad och sammanhängande med fastlandet på högra stranden, hvarigenom Kuivajokis mynning blifvit trängre men fortfarande trattformig. I likhet med Kalajoki bildar Kuivajoki således hufvudsakligast ett *submarint delta*, hvilket dock hastigt tillväxer.

Nedanför Metsikko och Tuuttu består marken förnämligast af lera, hvilken är öfvertäckt med ett svämsandlager af ringa mäktighet. Vid färjestället utgöras elfbottnen och marken i samma nivå som denna af grus och stenar, därpå ligger lera till par m höjd och ofvan ett lager af högst en m mäktighet, bestående af »lerhaltig sand». Närmare mynningen aflagras sand på elfbottnen omkring klippor och stenar t. ex. Vuolunkari och Varvinkari. På andra ställen värkar strömmen erosivt i vertikal riktning, så att djupa gropar utgrävas i elfbottnen. En sådan af 2,7 m djup finnes S från Metsikko, den s. k. Ruutinhauta. En annan, Väätäjänhauta, ligger nära kyrkan invid den starkt eroderade venstra stranden. Ända hit kan man segla med smärre fartyg, jakter; enligt *Rein*² endast 1000 famnar (1800 m) från elfvens utlopp. Synnerligen kraftig sedimentafsättning försiggår vid Kyytikarinniemi och utanför Ellilä. Sand-

¹ D. Åkerman, Karta öfver Kuivaniemi socken (Ijo, upprättad år 1846.

² *Rein*, a. ställe, Troligen åsyftas samma ställe, ehuru mynningen nu ligger 200 m längre ut. Möjligen afses hos Rein större farkoster.

bankarna påstås tillväxa märkbart för hvarje år. På Ellilä ud-den finnas smärre flygsandkullar.

Putaanaja har troligen varit en deltaarm, men är det nu endast vid högsta flod. I viken Huttulanlahti har den emellertid åstadkommit stora tillandningar. Gammalt folk säger sig hafva dragit not, där man nu slår hö. I bäckmynningen anses hafva uppgrundat c. 0,45 m på 50 år. Tidigare har väl äfven Putaanaja haft flere mynningsarmar, hvaraf ännu synas spår. Den i Miettulanlahti utfallande bäcken är icke så slamförande. Man kan ro långt upp i dess mynning, där djupet är c. 0,3 m. Den är omgifven af gräsrika stränder eller buskmark.

Undervattensdeltat är ganska regelbundet utbildadt. Strax invid mynningen är afståndet mellan djupkurvorna störst, längre bort närma de sig småningom strandlinien och gå parallelt med denna.¹ En lång sandrefvel sträcker sig på *Maksimoffs* karta från Kyytikarinniemi par km mot hafvet.²

För par hundra år sedan utföll Kuivajoki sannolikt i en trattformig hafsvik, hvars spets nådde till Suukoski och hvars bas sträckte sig från udden vid Häskerinsaari till Huttulanlahti. Äfven Huttulanlahti sträckte sig sannolikt långt upp i Putaan-
ojas dal.³ Kuivaniemi—Ellilä området var då en udde. (Kuivaniemi = torr udde). Högflodrännan Tuuttu—Putaanaja har troligen uppkommit vid någon isgång. Emellertid tillväxte å ena sidan sandrefveln från Metsikko å den andra Kyytikari, tills de förenades. Miettu-grenen, som tidigare varit en deltagren, blef nu en död flodarm. Genom de stora tillandningarna vid Ellilä, Kyytikarinniemi och i Huttulanlahti har snart den forna hafs-

¹ E. A. Leistén, Karta öfver lax- och sikkfiskerierna i Saltsjön inom Ijo socken, Uleåborgs län, 1870.

² Djupkurvorna äro dragna något olika på de samtidigt af Maksimoff och Leistén uppgjorda kartorna. Medföljande karta ansluter sig till den senare.

³ *Nordenankar*, a. kart.

viken igenfylts och deltat börjar blifva af Ebros natur.¹ Leran, som täcker den forna viken är troligen afsatt under Litorinatiden,² och har öfvertäcks af svämsand i och med deltats framskridande.

Olhavanjoki's, Vuornosjoki's och Muhojoki's deltan. Tafl. XVII, n:o 1 och 2.

På kusten mellan Kuivajoki's och Iijoki's mynningar utfalla de små åarna Olhavanjoki, Vuornosjoki och Muhojoki. De två förstnämnda hafva ett gemensamt submarint delta. Hvardera är c. 26,8 km lång. Olhavanjokis flodområde är c. 230 km²; Vuornosjokis 252,55 km².³ Äfven i dessa åar säges vårfloden vara särdeles hög.

Den lilla Piukkulanoja har kanske förr varit en utlopps-arm till Olhavanjoki. Mynningarna till såväl denna, som Vuornosjoki och Muhojoki äro vida och något trattformiga samt så djupa att man med lastbåtar, t. o. m. vedjakter kan fara några hundra m uppför dem. Olhavanjoki och Vuornosjoki rinna nära mynningen mellan sandstränder, som förefalla att bestå af äldre svämsand. Dessa stränder äro mindre eroderade än Muhojokis, hvilken synes vara vensterafvikande med ängsstrand på högra sidan. Blott vid mynningarna finnas hos alla rika alluvioner af svämsand. Sandtransporten uppgifves vara synnerligen rik vid högflood. Då förändras ock ofta utloppsrännorna i det submarina deltat. Sålunda uppgifves Olhavanjokis mynning under de senare åren hafva blifvit djupare. Slammet från denna och Vuornosjoki afsätter sig hufvudsakligen i Olhavanlahti. Längre tyckes det dock icke föras, ty de kringliggande holmar-nas stränder äro steniga och klippiga. Genom det utanför Olha-

¹ Credner, a. a., sid. 6.

² Leran är en slags svartlera, dock segare och af mindre organisk halt än den vid Kyrö elf.

³ Gylden, a. st.

vanjokis och Vuornosjokis mynningar aflagrade undervattensbrämet af svämsand äro tvänne strömfåror, en för hvardera ån, dragna. De förenas slutligen till en enda strömfåra. På sidorna af dessa strömfåror understiger djupet öfverallt en meter. I Olhavanjokis mynning är bredden 300—400 m och djupet c. 1,5 m, i Vuornosjokis mynning c. 1,2 m samt i den gemensamma strömfåran 2,1—2,7 m.

Att en remsa af det submarina deltat årligen torrlägges synes vid en jämförelse mellan socknekartan, uppgjord 1846¹, och nuvarande förhållanden.² Synnerligast vid Olhavanjokis mynning och i Olhavanlahti har tillandningen varit stor. På de senaste 15 åren² har sandtungan Puuroniemi bildats.

Muhojoki är sommartid en i sitt mellanlopp vattenfattig bäck. Blott vid högfloed är den rikt vattenförande. Nära mynningen är strömstyrkan stor, i densamma är djupet ganska stort. Och på dess ömse sidor utbildas ett regelbundet alluvialland, bevuxet med halfgräs. På högra sidan ligga tre små deltaholmar och på den venstra en större. Ett brett bräm på venstra sidan är endast vid lågvatten land. Det submarina deltat med mindre än en meter djupt vatten sträcker sig långt på hvardera sidan af den trattformigt sig vidgande strömfåran. På det submarina deltat ligga en mängd flyttblock, hvilka med sin öfre del höja sig ofvan vattenytan.

Dessa åars regelbundet utbildade deltan erbjuda ett visst intresse, då de visa huru deltan bildas synnerligen symmetriskt, när inga bifaktorer ingripa i deras danande. Hafvet ligger omedelbart utanför åmynningarna. Ingen skärgård värkar hämmande på sedimenttransporten. Deltabildningens hufvudfaktorer, den negativa strandförskjutningen och sedimentationen öfverväga alla andra absolut. Synnerligast Muhojoki utgör typen för ett Bottenviksdelta på öppen flackkust och har såväl morfologiskt som genetiskt mycket gemensamt med Kalajokis, Kuivajokis och Siikajokis deltan.

¹ D. Åkerman, a. kart.

² Leistén, a. kart,

Iijoki's delta. Tafl. XVII, n:o 3.

Iijoki's *flodområde* påminner i morfologiskt afseende om Kemijokis. Elfven mottager flere tillflöden, hvilka vid sin mynning bilda tämligen stor vinkel mot densamma. Bredden af området, från N till S kommer därför att ganska litet underskjuta längden, ENE—WSW. Områdets¹ areal är 9537 km².² Iijokis vatten genomrinner visserligen åtskilliga smärre sjöar, men den saknar, i motsats till Kemijoki, »en större, centralt belägen reservoir, hvarföre äfven vattenmassan uti elfven varierar i hög grad».³

Inom området gå mest graniter i dagen. Ställvis öfvertväras floddalarna af gneis- eller skifferstrater och nära mynningsområdet anstå mest skiffrar.⁴ För öfrigt synas bottenmoränmarker här hafva en synnerligen stor utsträckning. Iijokis stränder bestå nästan uteslutande af sand.⁵ Kärrmarker tyckas vara mindre förhärskande. Mest upptages området af barr- och björkskogar.⁵

Forsarna äro talrika och ganska höga,⁶ enär områdets vertikala lutning är ganska stor.⁷ Angående *vattenmängdsförhållandena* gifver Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna³ följande utredning. »Efter en några veckors torka är elfven så godt som utsinad; häftiga, enstaka sommarregn komma densamma att uppsvälla flere fot. Vattenafgången i elfven utgör vid hög vårflod och regnrik sommar i elfsmynningen resp. 92,000» kub.fot (= 2484 m³) och »11,000 kub.fot» (=297 m³) i sekunden. Elfvens bredd är 50—250 famnar (90—450 m),⁶ dess djup 1,8—

¹ J. O. J. Rancken, Anteckningar af en civil tjänsteman i finska kriget 1808—1809, Stockholm, 1860, sid. 148. »Denna elf genomflyter på kortaste väg den brantaste stupning af landet.»

² Gylén, a. st. Ignatius, a. a. sid. 241, uppgifver den till 9534 km².

³ Öfverst. för väg- o. vattenbyggn. a. a. sid. 6.

⁴ Tigerstedt, a. st. Holmberg, a. a. sid. 155.

⁵ Rein, a. a. II, sid. 40. Ignatius, a. ställe.

⁶ Stuckenberg, a. a. VI, sid. 103 ff. »42—208 Faden breit; Wegen grosser Steine und vieler Rapiden ist die Schifffahrt misslich, weswegen auch nur bei Voll Wasser Böte und besonders Flösse gehen».

⁷ Inberg, a. kart.

4,8 m, utom i forsarna som vanligast äro mycket grunda.¹ Vattnets hastighet uppges vara c. 3—5 km i timmen.¹ Då detta sannolikt är ythastighet, blefve bottenhastigheten ungefär 0,44 m i sekunden, hvilken är tillräcklig att framforsla gröfsta flodsand.

Flodtiden² börjar i medlet af maj och fortfar i 2—4 veckor.³ Då inträffa starka isprässningar och öfversvämningar.^{3 4} Äfven vid tiden för höstflödet inträffa öfversvämningar.⁵

Under högflodtiden har äfven mynningsdeltat ett annat utseende än eljes. För c. 50 årsedan gick, berättar man i Virkkula, en bro öfver den vattenfattiga grenen till Hiastinlahti. Bron blef dock skadad af vårfloden, så att den måste flyttas.⁶ Våren 1893 hade högsta floden strax nedanför Ellala nått c. 145 cm högre än vattenståndet den 27 juli samma år. Högflodvattnet är alldeles grått af slam och kan just icke användas till dryck eller matlagning. År 1889 (?) säges forsen vid kyrkan hafva blifvit uppfylld med is, så att stora isflak och mycket vattnet fördes genom Hiastinhaara till Hiastinlahti.

¹ *Rein*, a. a., II, sid. 40. *Ignatius*, a. ställe.

² »Nerforslingen af tjära utefter elfven måste verkställas under vårflodstiden, emedan den annars hindras genom det grunda vattnet i floden» *Rein*, a. a., II, sid. 121.

³ *Rein*, a. st. Bidrag till Finl. off. statistik, XIX, 1894, sid. 61.

⁴ Öfverst. f. väg o. vatt., a. st., Likasom Ijo elf, enligt hvad af variationen i vattenmassan framgår, har en fjellflods natur så äro också isförhållandena i detta vattendrag fullkomligt högnordiska. Utmed de klippuppfyllda forsarne bottenfryser elfsvattnet, hvarigenom stundeligen ånyo tillströmmande vatten tvingas att flöda öfver det isbetäckta vattendraget. Sålunda tillväxer isens tjocklek oafbrutet hela vintern igenom och besitter slutligen vid vårflodens inträde flere famnars tjocklek. Af denna genom det stigande vattnet i rörelse satta is bildas sedan de fördämningar, som vårflodstiderna åstadkomma öfversvämningar af förderfbringande slag.»

⁵ *N. J. Kekonius*, Undersökning om orsakerna till Flod-Watnets öfversvämningar i Finland, Åbo, 1786, sid. 56. »Pudasjärvi socken utsättes mäst för skada af flodvatten. — Ijo älf förorsakar hvart år ansenliga öfversvämningar, så att höst- och vårfloderna stiga till 10 à 12 fots» (3 à 3,6 m) »högd öfver älfbreddarne».

⁶ *Rancken*, a. st. »Man hade vid Virkkula för åtskilliga år tillbaka» (före år 1808) »gjort försök att ha bro, men vårfloden hade förstört brobyggnaderna».

S från Illinsaari ligger det långsträckt, halft uttorkade träsket Siikalanjärvi, hvilket utgör en del af en högflodränna. I denna fördes vatten fordom vid högfloed i en bred ström till Iijoki. Nu torde detta knapt kunna ske, då en hög landsväg bygts tvärs öfver densamma. Man säger att här fordom varit en bifurkation till bäcken Liedesoja, hvilken nu utfaller ungefär halfvägs mellan Iijokis och Haukipudasjokis mynningar.

Deltat är till största delen uppbyggt af svämsand. Det finare lerslammet föres längre till hafs. På vissa ställen har floden starkt eroderat sina stränder, så att vackra profiler blifva blottade. Så t. ex. i den stora bugten mot S strax nedanför Ellala.¹ Man berättar, att härstädes en 54—72 m bred strandremsa borteroderats på c. 50 år. Sanden är mest horisontalt skiktad, men därjämte observerades skikt med ända till 30° lutning mot horisontalplanet. Äfven på Leppisaaris S strand synas icke fullt horisontala sandskikt i erosionsbranten. Denna tydliga diskordans i lagerbyggnaden kan knappast bero af några tektoniska veckningsprocesser, icke heller vara alluvioner, aflagrade på sluttande grund, ty de äro endast lokalt förekommande och lagren stupa mot strömriktningen. De lutande skikten synas dessutom vara betydligt denuderade och öfverlagrade af de horisontala skikten. Någon annan förklaring af fenomenet kan knappast gifvas än att förutsätta prässning genom flodisen.² Isen packas, som nämdt, stundom just i dessa trakter och bildar en väldig barriär för det anstormande högflodevattnet. Trycket måste då vara enormt och synes i alla händelser vara tillräckligt att vecka eller åtminstone upprässa de lösa sandlagren. Efter det isbarriären brutits, följer naturligtvis öfversvämning, hvilken i början har kunnat vara häftig nog att afnöta skikt-

¹ Distriktsingeniören i Uleåborg (*Smedberg*), Karta öfver Ijo elfs utloppsgrenar, djupmätningarna verkställda under Augusti—September år 1874 och reducerade till ett normalt sommarvattenstånd i hafvet. Öfriga erosionsstränder äro Kruununsaaris W strand (vid Veijola), Kokkisaari mellan kyrkan och Ellala, stränderna af Kirkkosaari och Leppikari, samt stränderna af Mustapudas mellan Iso- och Pikkukoni.

² *Gunnar Andersson*, a. a. sid. 563.

hufvudena, men sedermera, vid lugnare strömgång, afsatt de horizontala skikten. Och prässningen har naturligtvis, såsom ock af lutningen på hvardera stranden framgår, varit starkare på elfvens konkava strand än på den konvexa. Detta utesluter icke andra bildningsorsaker på andra ställen. Så t. ex. finnes strax W från Ellala ett ställe, där det af profilen synes, som om ett parti af de horizontala eller t. o. m. svagt trågformigt afsatta sandlagren blifvit utprepareradt af erosionen och sedan påfyldt med en mantel af svämsand, hvaraf de mot mynningen liggande delarna svagt luta i strömriktningen. Andra förekomster af dylik korsande lagring kunna väl bero på förändringar i strömstyrkan och strömriktningen.¹

Svårt är att afgöra, hvilka af de talrika deltaholmarna äro rena alluvialholmar och hvilka äro bildade genom att den torrlagda hafsbotten sönderskurits af deltagrenar. De förra synas dock vara talrikare. De senare synas ingenstädes helt och hållet vara bildade af glacialt grus, utan svämsand täcker åtminstone holmarnas periferiska delar. Fastlandet från kyrkan till Kuokalanhaara består af typisk, mest horisontalt skiktad alluvialsand. Ojämnheter saknas i allmänhet och landskapet påminner mest om mellanfinsk mo. Af likadan geologisk byggnad äro äfven Leppisaari och Piukkulasaari, hvilket framgår af de genom stranderosionen blottlagda profilerna. Mest synes en vexellagring af fin rosthaltig sand och fin leraktig sand förekomma. Högden af erosionsbranterna i förhållande till sommarvattenståndet är på venstra stranden omkring par meter. Svämsandholmar med mindre höjd öfver elfven äro vidare Isokoni, Pukki-saari samt de små i elfven liggande holmarna. Äfven vid elfvens mynning har aflagringen af sand varit stor och alla holmar från Hietakari till de små grunden W från Turpeet bestå till stor del däraf. Däremot anträffas äldre bildningar på Valassaari och Tanko samt delvis Turpeet. De äro mest glacialt grus och lera med pålagrad humusjord. Den stora Karhunsaaari samt troligen äfven Illinsaari äro afskilda partier af fastlandet och af samma jordnatur som detta d. v. s. med öfvervägande bottenmorän-

¹ *Nathorst*, a. a. I, sid. 308.

marker. Däremot synes Pensaskari vara kantad af alluviala bildningar.¹

Ijokis delta är ett af de vackrast utbildade, som vi hafva på Bottenvikens finska kust. Om man än räknar deltats spets från Illinsaaris E ända eller från kyrktrakten, där de egentliga alluvionerna börja, är ändå formen typisk och \triangle -lik. N om Illin-(Ellin)saari är strömstyrkan betydlig. Vi hafva här Ukonkari och Venäjänkari forsarna. På holmens S sida framrinner däremot vattnet jämförelsevis lugnt. Mellan Veijola och Illinsaari ligger den sista forsen Helsinkikoski med en fallhöjd af 2,2 m.² Härifrån nedåt är strömstyrkan mycket förminskad. Hufvudströmmen går mot W tätt förbi N stranden af Turpeet,³ en mindre gren går mot NW mellan Koirakari och Pirttikari. Äfven mellan Finninkari och Pikkukari samt mellan Isokari och Karhunsaaari går ström, likaså i Tangonhaara. Vid högfloed är strömmen ännu i mynningen så stark att ångbåtar hafva möda

¹ Smedberg, a. djupmättn. anger jordnaturen i detalj längs deltagrenarna.

Kuokkalauhaara . . E—W, S-strand — Stenar, stenar, dy, (äng), dy, sand.

” ” ” N ” — ” ” stenar, (äng).

Tangon-(Sarjon)haara ” S ” — Sand med äng.

” ” ” N ” — ” ” ”

Mustapudas . . . S—N, E ” — Sand, sten, sand, sand.

” ” ” W ” — ” ” ” sten.

Hiastinhaara . . . E—W, S ” — Lera, fint grus, sten, sten.

” ” ” N ” — Dy, sten, ” ”

Ijoki (Helsinkikoski—Rontti), S ” — Sand, sand, sand, sten, sand, sten.

” ” ” N ” — Sand, sand, sand, sand, sten, sand.

Syväsalmi . . . SE—NW, SW ” — Sand, sten, sand, sand.

(mellan Hieta—Pikkukari och Koira—Pukkisaari)

Syväsalmi . . . SE—NW, NE-strand — Sten, sand, sand, sten.

Sunden och elfgrenarna äro för denna jämförelse indelade i ungefär lika sträckor. Holmarna kring mynningarnas stränder bestå mest af sand och stenar. Stenarna synas mest vara isförda, men äfven rullstenar.

² Öfverst. för väg- o. vattenb. a. a., sid. 7.

³ Ofvan, a. djupm. »Emellan holmarna Turpeet, Rontti, Pirttikari m. fl. förmärkes strömmen ännu vid flodtid (t. o. m. vid medelhög) då hafvet är lugnt och vinden ligger från land».

att forcera den. Äfven vid högvatten i hafvet¹ är vattnet fullkomligt saltlöst för smaken vid Pikkusaari. I den djupa rännan mellan Pukkisaari och Turpeet tränger någongång, vid högt vattenstånd i hafvet och lågt i elfven, hafsvattnet upp.¹

Kuokkalanhaara är nu så vattenfattig, att man endast vid högfloed kan passera sundet med roddbåt. Detsamma gäller sundet mellan Leppisaari och den NE därifrån liggande Kirkkosaari. Hiastinhaara var redan för några år sedan så uppgrundad att man gick öfver det ställe, där bron förr var under sommartid. Den omtalade stora öfversvämningen fördjupade dock betydligt denna deltagren. Man kan dock icke ro här vid högvatten, ja t. o. m. har man redan vid »torraste tid» kunnat gå öfver ån. Dess bädd är uppfylld af stenar, hvilka troligen hämtats af isen.

Jämte deltaholmarna uppfyller det *submarina deltat* hela det trattformiga ästuarium, i hvilket Iijoki aflagrar sina sedimenter. Som gräns för detsamma kan man anse 3,6 m djupkurvan, hvilken sträcker sig från Laitakari till W-udden af Tanko. Tvänne vidsträckta sandbankar sträcka sig dessutom W från Tanko kring Kutinkalla och Ulkoklaama. Hela NE-delen af deltat utgör en sammanhängande sandplatå, från hvilken Pensaskari, Hietakari och Karhunsaaari höja sig. Hiastinlahti blifver årligen betydligt grundare. Synnerligast då den stora vårfloden gick längs Hiastinhaara, hade viken på några dagar fyllts af sand i dess E-del.² En djupare mynningsfåra utpreparerade dock flodvattnet i den grunda vikens botten. Nu inpräsas mycket slam genom sundet mellan Pikkukari (-koni) och Karhunsaaari. En stor sandbank utbreder sig kring Pirttikari och Rontti samt smärre bankar kring holmarna N från den förstnämnda. N och S om deltagrenarnas mynningar, isynnerhet N därom, hafva stora svämsandanhopningar försiggått. Hela stranden från Hiuvet till Laitakari är grund och delvis torrlagd

¹ *Forshaell*, a. a. sid. 374. Särdeles högt vattenstånd i hafvet skall hafva rådt år 1793 om hösten.

² *Smedberg*, a. djupmätn. Vid flodtid är strömmens bredd i Hiastinhaara 45—60 m.

vid »utvatten». I själfva hufvudfåran är djupet öfverallt flere meter. »Bottnet på de pejlade ställena består öfverhufvud af sand».¹

Förändringarna af strandkonturen hafva äfven här varit stora. År 1790² var Kuokkalanhaara³ en bred deltaarm och ankarhamnen låg mellan dess mynning och Ulkoklaama. Turpeet, Pukkisaari, Finninkari, Koirakari och Hietakari äro icke utsatta å kartan och måste sålunda hafva varit obetydliga, hvaremot Korkea, Pirttikari, Rontti, m. fl. i denna grupp förekommande holmar äro af ungefär samma storlek som nu. Det är sålunda just vid mynningen som den största tillandningen egt rum. Stor synes den ock hafva varit på Paihunlahtis stränder och afståndet mellan Hiuvet och närmaste land hade under denna tid förminskats med hälften. Redan i början af detta århundrade började uppgrundningen i elfmynningen blifva besvärlig.⁴ Mellan Rontti och Turpeet är största djupet⁵ omkring 1,8 m, så att årligen måste muddras, för att de tvänne passagerarebåtar, som gå upp i elfmynningen, skola kunna passera. För öfrigt muddras i vattnen N och W från Kutinkalla, där större fartyg bruka ankra. Det finare slammet föres nämligen så långt till hafs. Bottnen utgöres här (Räyttä) af svart gyttja.⁶ Ångbåtar gå längs S-stranden upp till närheten af Ellala.

De smärre deltaarmarna hafva på de senaste 50 åren⁷ delvis försvunnit, delvis uppgrundats och delvis förändrats. Sun-

¹ *Smedberg*, a. st.

² *Nordenankar*, a. kart., Den torde dock i detta fall vara betydligt skematiserad.

³ *Stuckenberg*, a. a. VI, sid. 104, nämner: »An der Mündung giebt es zwey Fahren». Här menas sannolikt Kuokkalanhaara, icke Hiastinhaara.

⁴ Kammar Collegii hemställan 1800, sid. 56 och 57.

⁵ *Leistén*, a. kart.

⁶ *Osc. Nordqvist*. Bidrag till kännedomen om Bottniska vikens och norra Östersjöns evertebratfauna, Medd. af Societ. pro Fauna et Flora Fennica 17, 1890, sid. 99.

⁷ *D. Åkerman*, Karta öfver Ijo socken, upprättad år 1846.

D. Åkerman, Karta öfver Norr-Ijo, 1846—48—50.

det mellan Piukkula och Karhunsaaari, som då ännu utgjorde en stråt af fyra små sjöar, är icke vattenfylldt ens vid högflood. Vid ställen af Karhunsaaaris S-strand uttrycker man tillandningen så, att, där man förr for med lastade jakter, man nu kan färdas endast med; båt. I tal är denna differens omöjlig att angifva, men torde enligt befolkningens åsigt belöpa sig till närmare en meter. Under de senaste åren har Mustapudas betydligt uppgrundats i S-mynningen.

För 50 år sedan¹ utgjorde Koirankari, Finninkarit och Pukkisaari åtta större eller mindre holmar, åtskilda af sund och högfloodrännor. Numer äro de sammanvuxna till en komplex, utom vid högflood. Valassaari bildades ungefär vid denna tid af två sammanväxta holmar. Som mått på tillandningen visade mig en gammal fiskare en liten sandholme, Selkähieta, mellan Pukkisaari och Turpeet. För 65 år sedan spolade vattnet öfver grundet. Den 27 juli 1893 var högsta delen af holmen c. 90 cm öfver dåvarande vattenstånd, hvilket af fiskaren angafs såsom varande c. 0,3 m öfver medelvattenståndet. Som resultat således en landhöjning af 0,6 m på 65 år eller 9,2 mm årligen. Vid Rontti något utanför mynningen är höjningen 6,4 mm årligen.² Då beräkningen vid Rontti torde angå endast den sekulära landförskjutningen i dessa trakter, utgör skilnaden mellan observationerna eller 2,8 mm, hvad man kan skrifva på sedimentationens räkning. Selkähieta ligger visst i en trakt, där denna värkar kraftigast, men är å andra sidan utsatt för erosion vid högflood.

Vid Kuokkalanhaara har tillandningen under dessa 50 år varit mycket stor, men ännu mer märkbar vid W stranden af Turpeet. På Karhunsaaari, Illinsaari, Pikkukari, Hietakari och Pensaskari hafva en mängd smala rännor under denna tid grott igen och fyllas på sin höjd vid högflood med vatten. Vid de nyligen skedda strömrrensningarna³ i elfven torde slammängden

¹ D. Åkerman, Karta öfver Ijo socken, upprättad år 1846.

² Petrelius, a. a. Fennia, I, 4, sid. 38.

³ Rein, a. a. sid. 41, Öfverst. f. v. o. v. sid. 7.

varit ovanligt stor. Förändringar hafva äfven skett i flodbäddens läge genom att erosionen flyttat platsen för sitt angrepp på strandvallen. Sålunda har t. ex. mellan kyrkan och Ellala tidigare eroderats en stor bugt i strandvallen. Denna har sedan igen blifvit påfylld med grus till den höjd, att högfloden numer knappast torde förmå öfversvämma detta sitt forna inundationsområde.

Liedesoja, hvilken någongång vid högfloд skall hafva stått i bifurkation med Iijoki, är en liten å, som vårtid sväller upp, så att man kan ro c. 5 km uppför den. Vid lågvatten slipper man endast 300—400 m uppför ån. Den framrinner flere (c. 4) km från sin mynning genom slätter af sandlera och lera. Mynningstrakten är fuktig starr-äng och utanför densamma sträcka sig breda slambankar c. 100—200 m mot hafvet. Mellan dem slingrar sig den enkla strömfåran ut. Djupet i densamma vexlar mellan 4 och mindre än en meter.

Af Iijokis deltas utvecklingshistoria kunna vi således endast skönja konturerna. Liedesjoki har måhända varit en mynningsgren. Den med sedimenter påfyllda, småningom sig höjande hafsbottnen har af otaliga deltagrenar blifvit sönderskuren. Dessa hafva åter blifvit fyllda med flodslam och holmarna hafva förenats till större. Sedimentationens summa synes invid mynningen utgöra närmare 3 mm årligen, eller förhålla sig till den sekulära strandförskjutningen som 2,8 till 6,4. Erosionen i hufvudådern synes förflytta sin angreppspunkt allt längre mot SW och måhända tages Kuokkalanhaara ännu någongång till heders som en af deltats hufvudgrenar. På sträckorna Hietakari—Hiastinlahti och Turpeet—Kutinkalla hafva vi att vänta den största tillandningen. Måhända kan en häftig isprässning i hufvudådern bereda öfverraskningar i form af nyutskurna rännor i den lösa svämsandmarken.

Deltat står nu i förhållande till kustlinien på gränsen mellan ett ästuarie-delta och ett marint. Undervattensbankarna utanför

dess mynning (Kutinkalla, Ulkoklaama och Hiuvet) tyda på, att det kommer att utbilda sig till ett marint delta.

Haukipudasjoki's delta. Tafl. XVIII, n:o 1.

Haukipudasjoki, äfven kallad Kuuminginjoki, har ett i E—W långsträckt område af den vanliga österbottniska typen, mätande närmare 2300 km² i vidd.¹ Området har i sin öfre del ganska ringa lutning mot hafvet, så att elfven sommartid är farbar för smärre farkoster mellan forsarna,² vårflodtiden däremot i hela sin längd.³ Öfre delen af området utgöres mest af mossar och kärr, nuförtiden mest ängar, på en grund af krosstensgrus (»sten och sand»³). I dess nedre del är området bättre dräneradt och delvis bevuxet med barrskog på likadan grund.

Elfvens djup uppgifves vara 0,6—4,5 m och dess bredd 18—135 m. Vattenhastigheten utgör i medeltal inemot 5 km i timmen², motsvarande en bottenhastighet af 0,556 m i sekunden, hvilken är tillräcklig att transportera finare grus. 7,3 km från mynningen var hastigheten i oktober 1884 1,5 m i sekunden⁴ och bottenhastigheten 0,6 m resp. 0,75 m i sekunden, beroende på om 1,5 m är medel- eller ythastighet.

Vattenståndet i elfven är mycket varierande. Skilnaden mellan höstvattenståndet 1884 och det lägsta var 0,36 m, mellan det förra och högsta isfria flod 1,2 m, mellan det förra och högsta flod vid isgång 1,5 m samt mellan högsta och lägsta vattenstånd 1,86 m⁴. Enligt beräkning på tvärprofilen vore den nedförda vattenmassan i oktober 78,3 m³ pr sekund, under högsta flod däremot 299,7 m³ per sekund.

¹ Ignatius, a. a. sid. 242; Gyldeń, a. st.

² Stuckenberg, a. a. VI, sid. 104.

³ Rein, a. a. II, sid. 42. Detta påstående motsäges i Öfverst. f. v. och v., a. a., sid. 9.

⁴ Tvärprofil af Haukipudas elf omkring 2 1/2 km uppåt från färjestället vid nedra loppet af Marjaniemenkoski, oktober 1884 af ing. Smedberg.

Elfvens erosiva värksamhet är särdeles stark vid högflood och vattnet är då rikt bemängdt med slam. Vid de stora öfversvämningarna säges flodvattnet gå öfver kärr och ängar till ån Vareputaanoja. Man lär då kunna ro med flatbottnade båtar på de öfversvämmande ängarna. De låga kullarna af sand och grus invid elfven framstå då som holmar. Vid starkt vårflöde föres elfsen någon gång öfver land längs Hautaoja eller Ukuranoja till Pappilanlahti. Och i denna eljes så grunda och med fräken och starrgräs bevuxna vik kan man då färdas med roddbåt. Vid sådana öfversvämningar utfälles en stor del af de mineraliska slampartiklarna ur elfvattnet. I dess ställe bemänges det med organiska produkter från kärr och mossar. Vid mynningen blir det åter grumligt, t. o. m. mjölkigt på grund af den ofvan kyrkan skeende stora horizontala erosionen. Nedanför det sista strömstället, Myllykoski, ofvan Alakari, vänder sig elfven mot S. Här urätes vid hvarje högflood ett stort stycke land. Flere gånger har sålunda vägen på elfvens venstra strand blifvit bortförd och en ny måst anläggas. Och man berättar att erosionen blifver kraftigare, ifall nordan råkar blåsa. På en punkt af denna strand har man på grund af vägflyttningen beräknat horizontalerosionen till 0,3 m i medeltal för året. Den nästan tvärbranta stranden har (den 25 juli 1893) en höjd af 8,3 m (8,5 m enligt aneroidmätning) öfver dåvarande vattenstånd. Här utmynnar en liten biflod till elfven, en bäck, som äfven kallas Hautaoja. Den har skurit en c. 8 m djup ravin i de lösa sandlagren (miniatur-cañon).

Vid Myllykoski anträffas en mängd flyttblock; likaså på flere andra ställen af elfstränderna. Där erosionen lyckats genombryta denna stenmur, har den ohejdadt kunnat utgräfvat de innanför liggande lösa sandlagren. Blocken synas vara hemtade af elfsen.¹ Ett godt stycke nedanför Myllykoski anträffas

¹ Man omtalade för mig att i elfmynningen ofta uppfiskas ett slags konglomeratartade stenar, »merikiviä» (= hafsstenar). Bollarna torde vara sammankittade af något rostliknande ämne, sannolikt myrmalm, samt förökas oupphörligt. Jag lyckades icke få se någon sådan merikivi. De anträffas endast i elfmynningen.

nästan endast *alluvialsand*. Endast ofvanom Myllykoski¹ och på hafsstranden anträffas stenbunden mark.² Alluvialsanden är vackert horizontalt lagrad. I en erosionbrant observerades följande lagring.

Humusblandad sand	0,3 m
Rost-lerfärgad fin sand	0,7 »
Ytterst tunnt skiktad fin sand med lerfärg	0,5 »
Fin sand	0,3 »
Lerfärgad sand med mellanlagrade tunna skikt af fin sand	3,1 »
Fin sand	0,7 »
Lerfärgad sand	3,7 »

Den lerfärgade sanden var i allmänhet hårdt packad. I Hautaojas erosionsstrand, här c. 5 m hög, märktes mest humusblandad sand, medan vid vattenbrynet åkerlera syntes framkomma. Närmare kyrkan blir stranden lägre, c. 4 m och synes vara horizontalt skiktad af rostfärgad sand och fin grå sand. Längre mot S från Hautaojas mynning, kyrkan och Holma lär åkerlera? gå i dagen eller anträffas på ringa djup. Den användes till tegelslagning. Vid pliktning på Holmas strand, 50—100 m från elfven, observerades ofvan ett något mer än meter-tjockt lager af svämsand. Därunder fans ett nära 4 m mäktigt lager af lös mörkfärgad, sand- och lerhaltig jord (fin svämsand blandad med organiska förmultningsprodukter). På 5 m djup fastnade borren i ett segt jordlager, hvaraf jag fick upp endast obetydliga delar (sandblandad lera?)

På djupare ställen af elfbottnen uppges finnas gyttja. Utanför sågvräket har man vid muddring upptagit en blöt lerliknande jordart, hvilken som torr sönderfallit i fin sand. Sandbankarna i elfmynningen bestå af mycket fin sand, synnerligast utanför Luukela vik. På S stranden förekomma stenblock längs

¹ Elfven har nedanför Marjaniemenkoski utgrävt en erosionsfåra i grusmarken. Den har sedan vid stränderna blifvit påfylld med ett knapt meter-tjockt lager svämsand. *Smedberg*, nyss a. profil.

² *L. H. Uhlbrandt*, Charta öfver Haukipudas By, 1786—87. 1:4000.

stranden. Dessa sandbankar förändra årligen läge och storlek samt vålla omak för navigeringen.

Det *nuvarande deltat* kan knappast morfologiskt göra skäl för denna benämning, annars än vid högflod. Då torde vattnet någon gång rinna till Vareputaanoja och man säger, att elfven, ifall erosionen af S stranden vid Hautaoja får fortgå, kommer att sända sitt vatten öfver kärret Haapasuo till den 7 km S från Haukipudas kyrka utmynnande ån Kalinenjoki. Stundom föres vatten genom den andra Hautaoja till Pappilanlahti. Öfver Niemeläntörmä går en flodförgrening. Vattnet svämmas innanför en parallelt med Holmastranden och på densamma liggande flack sandvall. Innanför Siikasaari går en ström mot Luukelanlahti. Alluviallanden nedanom Myllykoski äro flacka och upptagas af tallskog eller åker. Vid Pappilanlahti och Luukelanlahti ligga låga och ställvis sumpiga ängsmarker. På Rivinnokka och Vahtola uddar vidtaga marker af glacialt och postglacialt grus eller sand, bevuxna med gles tallskog.¹

Äfven det submarina deltat² är ännu föga utbildadt. Stränderna äro mest branta. Ett ganska smalt bräm af svämsand, 0,9 m under ytan, åtföljer flerstädes stränderna. Nedanför Myllykoski sträcker sig från högra stranden en sandbank mot Alakari. Härifrån sträcker sig en lägre sandbank midt i elfven till närheten af kyrkan. På hvardera sidan om den gå djupare rännor längs stränderna. Äfven utanför Holma finnes en dylik långsgående bank med 0,3—0,6 m vatten. Kring Rivinnokka och Laitakari hafva samlat sig sandbankar. För öfrigt är mycket djupt i viken innanför Laitakari samt i Mustalahti.

Förändringarna inom mynningsområdet äro rätt betydande inom hundra år.³ Erosionen har utvidgat strömbädden mellan Myllykoski och kyrkan samt mellan Holma och Pappilanlahti på venstra stranden, och dessutom i mindre mån på endel andra

¹ Äfven flygsandbildningar förekomma, *J. E. Rosberg*, En strandvall på Isoniemi i Haukipudas socken, Fennia, XII.

² *Leistén*, a. kart., *Maksimoff*, a. kart.

³ *Uhlbrandt*, a. kart. *D. Åkerman's* karta öfver Haukipudas socken, upprättad år 1846 synes nästan uteslutande vara grundad på den föregående.

ställen. Tillandningen har varit betydlig W om kyrkan, där nu är låg strandäng, i Pappilanlahti, hvaraf största delen blifvit sumpig äng samt äfven på stränderna af Rivinnokka. Höyhtylampi, år 1786 ett långsträckt träsk vid Niemeläntörmä, tidigare sannolikt en elfgren, har uttorkat. Störst är likväl landbildningen vid N stranden. Siikasaari har bildats af tvänne smärre sandbankar. Luukelanlahtis strand, som från närheten af Luukela sträckte sig något SW från Siipola till Höyhtylampis utflöde och lämnade mellan Siikasaari och fastlandet i N en långsträckt holme, har nu förskjutits ända till närheten af Miehikänsaaret. »För två slägtled tillbaka» (omkring ett sekel) for man med båt från stranden invid Siipola hemmansbyggnad till kyrkan. Innanför Siikasaari roddes för 40 år tillbaka allmänt med båt, nu kan man komma fram här endast vid högflod.

För 50 år sedan seglade man med jakter till stranden vid Vahtola; nu kan man endast med roddbåtar komma hit. *Stuckenberg*¹ omtalar (1849) att man med smärre kustfartyg kan segla 3 verst uppför elfven. Det låter sig numer icke göra vid medelvatten, enär sandbankar flerstädes uppvuxit i elfven. År 1887? hämtades en vedjakt med högflod in i Luukelanlahti, och har sedan dess icke fåtts ut ur viken. Miehikänsaaret närmas allt mer till fastlandet i S. Ännu kan man dock färdas i sundet med båt. På N stranden vid själfva mynningen, där ångsågen ligger, har djupet på c. 15 år förminskats med c. 0,3 m. Måhända har affall från sågen bidragit härtill.² Ukuranoja (Hautaoja) har icke på länge kunnat användas som båtled. Dess plats utmärkes af en smal sank äng. Rännan har utgått från elfven mellan kyrkan och Holma. För c. 40 år var flodgrenen upplöst i flere små träsk, i hvilka fångades gädda och ruda. Inom det senaste seklet hafva de djupa vikarna innanför Laitakari blifvit delvis utfyllda och Laitakari har uppstått genom tvänne holmars sammanväxning.

¹ *Stuckenberg*, a. a. VI, sid. 104.

² Flere uppgifter från denna trakt har jag erhållit genom tillmötesgående af befälhafvaren å tullbåten »Vartio» kapten *M. Tybäck* och besättningen.

Varepudas är en liten å, som utfaller i Greuksen- eller Kyrönlahti, N om Haukipudas. Den rinner i sitt nedre lopp mellan branta erosionsstränder i den omgivande mon. Mynningen är S-formigt krökt, ganska djup och bred samt omgifven af frodig ängsmark. På högra stranden utväxer en sandbank, hvilken afstänger mynningen och tvingar strömfåran att vända sig mer mot N. En mängd stenar ligga på gränsen mellan erosions- och aflagringsområdet. — Stället, där bifurkation med Haukipudasjoki finnes vid högflood, ligger c. 5 km från mynningen.

I detta deltas utveckling kan man urskilja flere skeden, af hvilka det tidigaste torde varit det, då elfmynningen låg ofvan Myllykoski. Nedanför denna fors låg då jämförelsevis djupt vatten, i hvilket leran aflagrade sig (*Litorinatiden?*). Men elfmynningen ryckte längre mot W och leran öfverlagraades af den fina svämsanden. Bifurkationen till *Varepudas* blef afbruten och slutligen äfven den till *Kalinenjoki*. Summan af svämsands sedimentationen är invid elfven c. 8 m, vid *Hautaoja* c. 4 m och ännu mindre längre från elfven. Äfven denna svämsandplåtå höjde sig, elfven skar sig en djup ränna därigenom och begynte utfylla ästuariet från kyrkan till *Pappilanlahti* och *Luukelanlahti*. Långsträckta bankar bildades, hvilka afdelade ästuariet i deltagrenar, *Ukuran*-(*Hauta*-)*oja*, *Siikasaarenhaara*, *Niemelänpudas*. Slutligen uppkom en sandbank utanför *Holma* och innanför denna *Holma's* vid högflood under vatten stående äng. Sandbankar och holmar af äldre grus förenades och elfven håller nu på med den sista afdelningen af ästuariets utfyllning. Samtidigt samlas sanden i bankar vid mynningen. Och när hela ästuariet utgör en flack dal, i hvilken elfven i en stor åder rinner fram, har sannolikt ett submarint delta bildats utanför mynningen, hvilket småningom höjes och blifver marint.

Ängesleväjokis, Tyrnävänjokis, Temmesjokis och Liminganjokis gemensamma delta.

Tafl. XVIII, n:o 2.

Ängesleväjoki, Tyrnävänjoki och Temmesjoki äro tre systeråar, hvilka nästan parallelt med hvarandra rinna till Liminganlahti, vid utloppen sammanflätande sina mynningsarmar med hvarandra och med Liminganjokis i ett månggrenigt delta. Områdets storlek är 1236,47 km,² hvaraf 607,95 km² komma på Tyrnävänjoki, 571,38 km² på Temmesjoki och 57,14 km² på Liminganjoki.¹ Området² dosserar jämt mot NW. Nästan endast *lösa bildningar* anträffas i ådalarna. Temmes- och Tyrnävänjoki upprinna i den 29596,19 hektar vida torfmossen Pelson-suo.³ I sitt nedre lopp genomrinna alla dessa åar den namnkunniga Liminka-ängen⁴ (Limingolötan), som till största delen hvilat på en grund af yngre bildningar, sannolikt Litörinalera, af ända till 27 m mäktighet,⁵ och mäter c. 5 km² i omfång.³

Efter snösmältningen torde Temmes- och Tyrnävänjoki vara någorlunda vattenrika, men vid lågflod föra de obetydligt vatten. I mynningsgrenarna är vattendjupet knappast någonstades större än 0,3 m. Temmesjokis största mynningsgren var i början af augusti 1893 c. 30 m bred. Vattnet framrinner i knapt märkbar ström i dessa mynningsarmar vid lågflod. Det sista strömstället i Temmesjoki finnes vid Temmes by c. 20 km från mynningen.

Sedan man byggt järnvägsbroar öfver dessa åar, säges slammängden i vattnet betydligt blifvit ökad, så att det vid vår-

¹ *Gylden*, a. ställe.

² *Rancken*, a. a., sid. 155. »Ett långt kärr, beväxt med vass o. a. sträcker sig från närheten af Kajana- och Uleå-träsk ned till Limingo, och sammanhänger med dessa ängar, — — — en sumptrakt af ofantlig bredd och 45 mils längd» (skrifvet efter år 1808).

³ *Rein*, a. a., II, sid. 32.

» a. a., sid. 27, samt *Kreander*, a. a., sid. 3.

⁴ Ryska topogr. kartan af år 1856, P. VIII, a., листъ 6.

⁵ *Sederholm*, Om de lösa bildn., sid. 41 ff.

flod »ser ut som välling». Äfven vid lågflod är vattnet bemängdt med organiska ämnen i massa, så att det är odrickbart.

Gränsen för deltat är mycket obestämd. Det nuvarande deltat sträcker sig, kan man räkna, å ena sidan till Liminka kyrkan, å den andra par km från Temmes- och Tyrnävänjokis förening uppåt. Grunden består förnämligast af fin sand. Yt-lagret är rostfärgadt och ställvis rikt bemängdt med mylla. Där- under följer lerfärgad fin sand i tunna lager och sedan svart- lera. Temmesjokis stränder bestå af fin sand i utomordentligt fina skikt. På endel ställen finnas små kullar af krosstensgrus inramade i alluvionerna. På dem äro gårdarna uppförda t. ex. Pyhtinen, Heikko, m. fl. Invid Liminganjokis utlopp anträffas lös lera, gungfly, på flere ställen. Under denna finnes fastare rödaktig lera. Lera anträffas äfven omkring Pyhtisenjoki.

Vegetationen på Liminka-deltat utgöres mest af halfgräs. De torrare trakterna äro bevuxna med gräs i tufvor, vide och unga björkar.¹ I endel mynningsgrenar växa halfgräs i öfver- vägande grad t. ex. högflodrännorna vid Temmesjoki, i andra nästan uteslutande fräken t. ex. Pyhtisenjoki.

Redan i mellersta loppet af Ängeslevä- och Tyrnävänjoki finnas flere *bifurkationer* mellan åarna.² Nära 3 km från ut- loppen förenas den senare med Temmesjoki.³ Tidigare har re- dan en bäck afgrenat sig från Tyrnävänjoki, eller utgör rättare en fortsättning till Ängeslevänjoki. Den kallas Takajoki eller Kivioja⁴ och är det nordligaste utloppet. En annan gren Tem- mesväylä afgrenar sig nära Tyrnävän- och Temmesjokis för- ening. Temmesjoki upplöses slutligen i en mängd mynnings- armar och förenar sig med Liminganjoki, hvilken har tvänne utloppsgrenar. En af Temmesjokis mynningsarmar kallas Pyhti-

¹ O. M. Reuter, Finlands natur, folk och kultur, Borgå 1889, sid. 20.

² Ryska top. kart.

³ J. H. Juvelius, Karta öfver lax- och sikkfiskerierna inom Saltsjön från Kello by af Ijo socken till Kalajoki sockens gräns af Uleåborgs län, 1869, 1:40000.

⁴ Landtmäteristyrelsens Generalkarta öfver Finland, sekt. D. 3.

senjoki. Mellan de sex med hvarandra nästan parallelt rinnande största mynningsarmarna bildas långsträckta ängsholmar.

Det submarina deltat består af ett från stranden synnerligen långsamt sig sänkande plan, i hvilket från hvarje större mynningsgren en svag strömfåra blifvit utpreparerad. Slutligen utbildas invid högra stranden en 1,5 djup ränna. På dess vänstra sida är däremot mycket grundt, så att man kan vada par km ut i viken. C. 2,5 km från Pyhtisenlahti, där den s. k. Vanha Liminganjoki utmynnar, kommer man först till ett djup öfverstigande 0,9 m.

Att hela Liminka-ängen småningom blifvit torrlagd synes vara ojäfaktigt bevisadt.¹ Äldre bönder i Liminka strandgårdar uppgifva en km som *mått på tillandningen* för en tidrymd af ungefär 65 år. Det berättas, att man c. 5 km E från landsvägen (7—8 km från stranden) N från Ängesleväjoki hittat en åre i ett kärr. På åren fans ett årtal ingraveradt, enligt hvilket den skulle vara omkring 600 år gammal. Den låg täckt af ett c. 1,2 m tjockt »mull»-lager. Denna uppgift, så osäker den än förefaller, skulle emellertid gifva ett från det förra föga afvikande mått på tillandningens storlek (omkring en km på 80 år). Äfven enligt en annan uppgift kan man få ett begrepp om tillandningens storlek. Den gruskulle, på hvilken Pyhtinen gård nu ligger, c. 2 km från stranden, var under »stora ofreden» en holme, enligt en gammal berättelse. Tillandningsmåttet skulle enligt denna uppgift utgöra en km på c. 85 år. Deltaholmen Suurussaari, mellan Liminganjokis mynningsarmar (Vanha Liminganjoki och Naistenväylä), berättas för c. 65 år sedan hafva varit hölj'd af vatten till ungefär 1,8 m höjd och man drog då not här. Nu finnes på detta ställe sumpig ängsmark. För c. 100 år sedan seglade man med fullastade strömmingsbåtar till Heikko hemmans strand. På denna strand synes ännu spår af forna hamnar för hafs fisket. Nu vållar det svårighet att med tom roddbåt komma upp till Heikko.

¹ Rein, a. a. II, sid. 131.

Deltagrenarna hafva i hög grad förändrat sig. På ryska topografkartan, hvilken torde grunda sig på affattningarna på 1830-talet, hafva de smärre deltagrenarna ett helt annat förlopp än på *Juvelius'* karta af år 1869. Den vattenfattiga Temmesväylä har af namnet att döma (väylä = kungsådra) förr varit en hufvudgren. De c. 15 m breda högflodrännorna parallelt med Temmesjoki hafva förr varit vattenfyllda. Ängesleväjoki är under sommaren knapt betydligare än ett större åkerdike. Då såväl deltats strand som mynningsgrenarnas stränder äro ytterst låga, är strandlinien här ett mycket relativt begrepp och i följd häraf uppgifterna om tillandningarna något osäkra. Vid högsta vattenstånd i hafvet förflyttas strandlinien till närheten af Pyhtinen.

Lumijoki, som har ett nästan kvadratformadt flodområde af 79,99 km² vidd,¹ har en mot de nämnda åarna nästan diametralt motsatt strömriktning. Tidigare torde strömfåran hafva gått mot NE, men sedan sandudden Lehtonenä utvuxit för mynningen har strömmen blifvit riktad mot SE. Afståndet mellan den forna och den nuvarande mynningen är mer än 1,5 km. Lumijoki utmynnar nu i Hirvaslahti, en vik af Liminganlahti. Största djupet i strömfåran är där 1,5 m. Vid utvatten i hafvet kan man på flere ställen vada öfver denna mynning. Lumijokis submarina delta sammansmälter redan med Liminganjokis och i en framtid kommer sannolikt ett gemensamt delta att bildas.

Tillandningen är i dessa trakter märkbarare än annorstädes genom strandens utomordentliga flackhet. De ovanligt plana alluvionerna hafva sannolikt blifvit bildade till stor del under Litorina-tiden. Det är att antaga att åtminstone en del af Ule elfs vatten då rann ned till den vik, där Liminka ängen nu

¹ *Gylden*, a. ställe.

finnes. Dessa små åar kunna icke hafva förmått uppbygga sådana för finska förhållanden vidsträckta och mäktiga alluvioner. Om man som mått på den horisontala tillandningen antager en km på 80 år och för den vertikala antager ungefär 1,5 m på 100 år, finner man att de primära deltabildande orsakerna här värka med ungefär samma intensitet som den sekundära (den negativa strandförskjutningen). I händelse åbäddarna icke allt för mycket förändrats, hafva Limingan- och Temmesjoki mynnat skildt från hvarandra för c. 125 år¹ samt Temmes- och Tyrnävänjoki mynnat skildt för c. 300 år sedan. I ett flätvärk af deltagrenar har åarnas vatten silat öfver det flacka alluviallandet. Endel af dem har tillstoppats, andra här vårfloden skurit upp och deltat växer emellertid raskt utåt Liminganlahti och närmar sig alltmer Lumijokis mynningsalluvioner.

Siikajokis delta. Tafl. XIX, n:o 1 och 2.

Siikajokis *flodområde* har den för ett österbottniskt flodområde typiska rektangulära formen. Dess storlek² är 4762 km.² Områdets lutning³ är omkring 200 m.² Elfven har att öfvertvåra flere i NNE—SSW gående gneis- och skifferstrater,⁴ hvarvid forsar uppkomma. De högsta forsarna⁵ ligga i allmänhet nära mynningen, där elfven rinner i rät vinkel mot gneislagrens strykningsriktning. Därigenom utföres elfvattnet med

¹ Namnet på den W mynningsarmen för Liminganjoki, Vanha Liminkajoki tyder dock på att bifurkationen uppstått senare.

² *Ignatius*, a. a., sid. 247, 196 och 248.

³ *Stuckenberg*, a. a., I, sid. 645. Ein »sehr fallreicher Lauf. Ausser seinen Fällen ist der Sickajoki zu dem seicht».

⁴ *Tigerstedt*, a. ställe.

⁵ Öfverstyr. f. v. och v., a. a., sid. 11.

större kraft ur mynningen. I områdets öfre del finnas stora kärr.¹ I mellersta delen finnes mycken kulturmark i elfdalen; omkring elfvens nedersta lopp finnas mest moar och smärre mossar.² Vid järnvägsskärningen »på ömse sidor om Siikajoki finnes det vanliga leriga gruset. Det innehåller i den ett par, tre meter djupa skärningen på södra elfstranden inbäddade partier af en ren, rödaktig sand».³

Afrinningsprocenten synes vara mycket hög och *vattenmassan* högst olika under olika årstider. »Vid höga vårflooder är afgående vattenmassan flere tusen kub. fot i sekunden, men uppgår däremot under torra somrar⁴ till knappast 100 kub. fot» (2,7 m.⁴) »Medelsommarvattenmassan är i nedre loppet 200, i mellersta loppet 100 kub. fot i sekunden.⁵ Stora öfversvämningar inträffa i elfvens område; »1838 steg en sådan till 19—20 fot» (5,7—6 m) »öfver det vanliga vattenståndet».⁷ Islossningen, som brukar inträffa omkring d. 12—13 maj⁶ är ofta mycket våldsam. Den olägenhet, som uppkommit häraf har man sökt afhjelpa genom omfattande strömrrensningar.⁸ Man omtalar en efterflod, hvilken skulle följa något senare än isgångsfloden och hafva sin orsak i att de stora kärren i öfre loppet då först befria sig från is och snö. Högsta floden säges ännu

¹ Громъ, Переѣзди по Финляндіи, sid. 65.

² Kreander, a. a., sid. 3.

³ Sederholm, Om de lösa bildn., sid. 41, ff.

⁴ Stuckenberg, a. a., VI, sid. 105. »Brücken — — — bey Hochwasser die einzigen Passagen. — Im Sommer kann man fast auf jeder Stromschnelle durchkommen, die dann zur Fuhr dient».

⁵ Öfverst. f. v. och v. a. st.

⁶ G. Montgomery, Historia öfver kriget mellan Sverige och Ryssland 1808—1809, Örebro, 1842, II, sid. 135. Den 18 och 19 november 1808. »Siikajoki uppbröt inom några ögonblick och den lossnade isen borttryckte en lång bro. Strömmen framvältrade våldsamt ismassor, hvilka än hopade sig emellan dess stränder, än bildande strida forsar, hotade att i sin förfärliga fart lösrycka sjelfva flodbädden».

⁷ Rein, a. a., II, sid. 46 — hvarvid öfver 20 boskapskreatur dränktes, och folket räddade sig på bakugnar och byggnadstak» och sid. 61.

⁸ Ignatius, a. st.

vid Pirilä nå c. 2 m öfver sommarvattenståndet, och då öfversvämmas de nära mynningen liggande lägre åkrarna.¹

Vid högflod är elfvens erosiva värksamhet synnerligen kraftig.² Nära mynningen har isynnerhet den venstra stranden blifvit afnött. Vid Pirilä beräknar man den horisonlala erosionen till c. 0,6 m om året. För c. 75 år sedan stod på denna strand en gård. Nu är hela platsen, där gården stod med dess djupt i jorden liggande källare totalt försvunnen. Erosionsbranten är här c. 6 m hög. Ett dike, som utmynnar här, hade våren 1893 utgrävt en ravinformad dal och bortfört till elfven väl 20 m³ af strandens jord. Vid Soini gårds strand, där sista forsen är belägen, har åkerrenen fordomdags, berättar man, sträckt sig ända till den midt i elfven liggande holmen, men småningom blifvit borteroderad. Här är den branta strandvallens kant c. 5 m öfver elfytan vid sommarvattenstånd (d. 22 juli 1893). Mellan Toppila och Pietola på högra stranden midtemot kyrkan är erosionsbranten närmare 10 m hög.³ På Siikajoki kyrkas dörr lär finnas en inskription, hvaraf framgår att kyrkan tre gånger blifvit flyttad längre från elfven, för att förekomma ras. Strandåkrarnas ägare klaga alla öfver den förlust af dyrbar jord, hvilken tillskyndas dem genom ras. Jordägarne på högra stranden hafva varit betänkte på att plantera alar på sluttningen för att i någon mån motvärka erosionen. Denna stegras i samma mån som raden af långsträckta sandbankar i elfvens midt ökas, då vatten tvingas att draga sig mot stränderna.

Den vid högflod nedförda slammängden⁴ säges vara mycket stor. En god del af den sand, som då nedföres med elfvattnet, säges vara hämtad från stränderna nära mynningen.

¹ *Montgomery*, a. st.

² *Tuneld*, a. a., III, sid. 333. »I denne Elf ske ofta Jordstalp och mest alla år vårfloedstiden, stå åkrarne däromkring under vatten».

³ *Gustaf Björlin*, Finska kriget 1808—1809, Stockholm 1882, sid. 53.

⁴ För utrönande af slammängden har bonden *Eero Sakkola* i Siikajoki haft vänligheten att den 15:de i hvarje månad under ett års tid affiltrera 5 l. vatten. Filtringen har dock icke skett med den noggrannhet, att några säkra resultat kunna angifvas.

Och endast i nedersta loppet föres sand i större mängd längs botten. Högre upp är botten beströdd med stenar och stenblock.

Det forna deltats spets ligger vid Soini, det nuvarandes vid *Matinheikki*. Marken består mest af *alluviala bildningar*, företrädesvis svämsand, t. o. m. flygsand vid mynningen. Högre upp finnes lera, som äfven ställvis anträffas under sanden. I strandbranterna mellan Soini och kyrkan finnes ofvan horisontalt skiktad sand till en mäktighet, som växlar mellan 0,6 m och 3,6 m. Därunder ligger lera. I Pirilä profilen är lerlagret nästan 6 m mäktigt. Endast ett tunnt lager af sandblandad mylla ligger därpå. Leran är i allmänhet mycket sandblandad. Äfven i Soini branten är leran ganska mäktig.

Den sand, som aflagras i elfmynningen eller utanför densamma, uppkastas af hafsvågen på stränderna. Ofta, berättas det, fyller hafvet vid storm hamnarna med sand och gräfver nya på andra ställen. På så sätt bildas en tvärbank utanför Niemi gård. Här kan man nu vid sommarvattenstånd vada öfver elfven. Vattnet når en då till knähöjd. Däremot kan hafsvattnet vid uppsjö tränga ända till närheten af sista forsen vid Soini. I allmänhet utfaller dock flodslammet och -sandén på bankarna utanför mynningen. Denna utfällning befordras af att det saltlösa flodvattnet här förbytes till bräckt och, som känt, sjunka de fint fördelade fasta ämnena i bräckt vatten till boten med en betydligt större hastighet än i sött.¹ Till en del torde äfven hafsvågen här värka hejdande på strömmen och därigenom tvinga de suspenderade ämnena att utfalla. Härstädes bildas så den stora mynningsbanken »Siikajoen säikkä».

De utanför Pirilä, Niemi och *Matinheikki* i midten af elfven liggande svämholmarna anses hafva blifvit uppbyggda hufvudsakligast af den genom vårfloden hämtade sandén. Ställvis äro de beströdda med stenar, hvilka troligen hämtats af elfisen.

I hela mynningsområdet och speciellt deltat finnes i ytan mest sandbildningar och företrädesvis svämsand. Marken är

¹ J. Murray & A. Benard, *Bullet. de Musée R. d'hist. nat. de Belgique*, III, (1884), sid. 34.

W. H. Sidell och W. H. Brewer anf. i v. *Richthofen*, a. a., sid. 184.

mest beklädd med movegetation. Vid stränderna förekommer en vegetation af halfgräs eller ock naken sand, delvis flygsand. Terrängen är ganska jämn ¹ med undantag af de terrasser, flod-rännor och dynbildningar, jag sedan skall omnämna.

Här är ett af de få ställen, där ett värkligt *marint delta* håller på att utbilda sig. Hufvudmynningen är bred, men grund; på högra stranden finnes en hop deltaholmar, mellan hvilka den norra Vanhajoki, en deltaarm, slingrar sig i många grenar. Den mellan tvärbranta erosionsstränder inklämda elfven har, särskildt vid de sista forsarna, ett stort, vid lågvatten torrt, stenfylldt inundationsområde. Här är djupet obetydligt. Likaså omkring svämsandholmarna mellan Pirilä och Matinheikki. Vid Soini fors kan man sommartid nästan torrskodd hoppa öfver stenarna. Vattnet rinner ned i par tunna ådror. Nedanför Niemi—Matinheikki linien finnas svämsandbankar, hvilka vid lägsta vattenstånd t. o. m. höja sig ofvan ytan. Omkring Välistaari äro de isynnerhet utbredda. Sedimentationen har hufvudsakligast egt rum N om mynningen och 0,9 m kurvan omfattar ett vidsträckt submarint delta, som sträcker sig mer än en km från stranden vid Välistaari samt bildar den vidsträckta med isförda stenar beströdda sandbanken, hvilken ligger på tvären midt för Siikajokis mynning. Vid SW stranden är djupet vida större och 0,9 m kurvan löper tätt vid land. En djupare ränna sträcker sig in i mynningen vid dess venstra strand till närheten af Niemi. 3,6 m kurvan går nästan parallelt med den förra på 1—2 km afstånd.

Det förefaller som om Siikajoki i tiden bidragit till skapande af de stora sandbankarna S om Karlö. ² Det har kunnat ske under förutsättning, att strandlinien varit belägen längre ut än nu (Ancylustidens höjningsskede ³), eller att klimatet varit regnrikare än nu, ⁴ eller ock nederbörden mer periodisk.

¹ *Rancken*, a. a., sid. 40. »Slätt och öppet landskap till hafvet — — — utom på dess (elfvens) venstra strand vid och nedom kyrkan, der marken är kuperad och skogbevext» (*Berndt Schauman's* uppgifter).

² *Rosberg*, Något om Karlö, sid. 4.

³ *Munthe*, De yngsta skedena, o. s. v., sid. 16, *Nathorst*, Jordens historia, sid. 1045.

⁴ *Sieger*, a. a., sid. 162.

Jag har icke kunnat få något säkert bevis för att svämsanden nu skulle kunna föras till Tavvonsaari, SW från Siikajokis mynning eller till Matehenpyrsty och Turpeenlahti, ENE från densamma, på grund af fiskarens iakttagelser. Dock förefaller det ovedersägligt att så måste ega rum, hvilket jag i en tidigare uppsats sökt påvisa.¹ Sanden synes nämligen förnyas vid dessa kuster med flygsand och för finska förhållanden ovanligt höga dyner. Då Pudas (Vanhajoki) var mynning, uppväxte naturligtvis Tavvonsaari och dess bankar hastigare än nu.

Det viktigaste skedet i *deltats utvecklingshistoria* var det, då den nuvarande mynningsarmen bildades. Härom skriver *Rancken*.² »Ett stycke ofvanom kyrkoherdebolet, hvarest elfven nu gör en krökning åt höger, börjar en sänkning, som fortsättes åt hafvet och utvisar elfvens fordna lopp. För något mer än ett sekel skall nämligen vid en isgång hafva på det nämnda stället i elfven isen sammanpackats så hårdt, att det samlade vattnet saknande sin vanliga väg, bröt sig den nuvarande elfsådran». Gamla personer i Siikajoki veta enstämmigt härmed berätta om tilldragelsen, som timat i deras förfäders tid. På byakartan³ af åren 1764—65 synes den tidigare flodmynningen, Pudas- eller Vanhajoki, redan hafva varit uttorkad eller på sin höjd en högflodränna. Några smärre gölar och bäcken Putahanoja, som rinner mot W, beteckna dess plats. Topografiskt är den tecknad som äng omgifven af »sandmoo». Vid Soini börjar ängen c. 100 m från elfstranden. På *Mankell's* karta⁴ är »den gamla flodbäddens» dal mycket tydligt utsatt af ungefär 90 m bredd och vidgande sig mot W. Själfva flodbädden är en streckad linie. År 1853⁵ är stället tecknadt som

¹ Några dynbildningar o. s. v., sid. 9 och följ.

² a. a., sid. 40.

³ *Jean Taimelin*, Transport Charta öfver Siikajoki By, 1764—65, 1 : 8000.

⁴ *Julius Mankell*, Plankarta öfver Slaget vid Siikajocki d. 18 April 1808. (*Rancken*, a. a.). Troligen uppgjord till »Berättelser om svenska krigshistoriens märkvärdigaste fältslag» — 1857, men sannolikt stödande sig på uppgifter från kriget.

⁵ *C. G. Lundqvist*, Karta öfver Siikajoki by, 1853—54—61, 1 : 8000.

en långsträckt äng med en obetydlig bäck börjande nära Soini och rinnande mot WNW. Ännu i mannaminne säges högfloddvattnet någongång banat sig väg här. Pudas' botten är nu vid sommarvattenstånd c. 2 m öfver elfvens yta, hvilket skulle tyda på en väldig vårflod, då elfvens innudationsbädd här är ganska bred. Nu synes här en dalgång,¹ ungefär af samma bredd som Siikajokis bädd, men med betydligt lägre strandvallar. På de lägsta ställena finnas här och där smärre gölar. Pudas bär kärrängs vegetation (*Eriophorum*, *Comarum*). Jorden består af ett tunt lager mylla ofvanpå delvis ganska grof svämsand. I W delen af dalgången framrinner ännu den obetydliga bäcken Putaanoja.²

Måhända har äfven Turpeenojas dal tjänstgjort som högflodränna. På *Mankell's* karta synes en smal dalgång gå från högra elfstranden midt emot kyrkan till Turpeenojas öfre lopp. Denna bäck har jämförelsevis djupt eroderad bädd. Ännu synes ett dike i dalgången. Det utmynnar i en djup tvärravin i Siikajoki.

Afståndet mellan elfstränderna torde ganska mycket hafva förstörats, ehuru det icke framgår synnerligen tydligt vid jämförelse mellan de äldsta kartorna och mina mätningar. Detta afstånd växlar mellan 200 och 300 m. Pirilä holmar finnas första gången utsatta på karta år 1853.³ På *Mankell's* karta finnas de icke. Från 1853 till 1869⁴ hafva de obetydligt förändrats. Däremot hafva de under tidrymden 1869—1893 förändrats, så att endel sammanvuxit, andra smärre uppstått invid de tidigare bildade.

Ännu i medlet af förra seklet var Siikajokis mynning vid, öppen och trattformig. Tvänne små sandbankar, Janoholm och Holmen började då höja sig invid högra stranden N om Matinheikki.⁵ År 1853 funnos här två (tilisammans mer än en km

¹ *Björclin*, a. a., sid. 53.

² Ryska topogr. kart.

³ *Lundqvist*, a. kart.

⁴ *Juvelius*, a. kart.

⁵ *Taimelin*, a. kart. Holmarna äro på kartan punkterade, således att anse som sandbankar.

lång holmräcka) holmar och en tredje invid den nordligare på dess W sida. Elfven hade nu två grenar, den breda hufvudmynningen, som dock var grund, och den nya deltagrenen, äfven den numer kallad Vanhajoki. Denna utbildade sig nämligen till en djup men smal mynningsarm, hvilken hufvudsakligast utförde elfvattnet och aflagrade det vid sin mynning, där äfven största tillandning egt rum. Nu är den grund, så att man vid lågt vatten icke slipper genom den med roddbåt. Igensvämnin- gen har dock icke försiggått jämt. Ännu finnas i Vanhajoki mer än 7 m djupa gropar, hänvisande till dess förra djup. Äfven Vanhajoki har förgrenat sig. Räckan af deltaholmar på dess W sida, har blifvit tvänne stora holmar, Välistaari och Matinheikinsaari (Isosaari), åtskilda af ett smalt sund. Tillsam- mans hafva de en längd af $2\frac{1}{2}$ till 3 km. E från Vanhajoki finnas tvänne små deltagrenar och tvänne högflodrännor sträcka sig parallelt med densamma. Stränderna äro bevuxna med ett tätt buskvärk af björk och al. På de grundare ställena här och i hufvudmynningen växer säf i stora bestånd. Vid borring fann jag endast svämsand. Jag kunde dock icke plikta längre än till par m djup.

Att detta delta, liksom Kalajokis, har benägenhet att vid tillväxten få *terrasser* i reliefen, kan man observera på hvar- dera sidan af elfven. Mellan Pirilä och Niemi, något mer än en km från mynningen märkes den första terrassen. Och den sammanfaller något så när med strandlinien af 1764.¹ På terrasskanten är en låg vall, så att nivåskillnaden blir par m. Vallen är sannolikt uppkastad af vågen, då strandlinien var här, eller ock är den upprässad af drifvande hafs- is, som landat här. N om Niemi märkes en annan terrass, något lägre än den förra. E om Matinheikki finnes på högra sidan af elfven en ganska utpräglad terrass, måhända motsvarande den sydligare på andra stranden. N om Matinheikki håller en ny terrass på att upp- komma. Här förefaller det, som om horizontal erosion hade bildat en brant strand samt kvarlämnat erosionssanden i sin

¹ *Taimelin*, a. kart.

inundationsbädd på lägre nivå. Förklaringen till dessa terrassers uppkomst behöfver man knappast söka i ett stillastående i strandförskjutningen,¹ utan i erosionens, vågsvallets och driftsens samvärkan.

Flygsanden har helt säkert förr haft betydligt större utbredning än nu. År 1764² fanns ett flygsandsfält S om Soini samt ett annat NW från Turpeenoja. Dessutom funnos åtskilliga dyner, tecknade som långsträckta, i NE—SW gående, mot NW svagt konkava sandryggar, på högra elfstranden från Kivistönniemi till trakten af den nuvarande landsvägsbron. På venstra stranden funnos några dyner, i N—S:lig riktning, W från flygsandsfältet. Den högsta torde dock hafva varit den, som sträckte sig längs Turpeenojas högra strand. Mellan dynerna lågo långsmala kärrdalar. Den nordligaste var den, som sände »Juopaoja» till Siikajokis mynning. Denna bäck rinner nu till den norra Vanhajoki. Alla dessa dyner äro nu öfvervuxna af mo-vegetation och längsdalarna upptagas af äng eller kärrvegetation. De äro emellertid ganska obetydliga och hafva sålunda med all sannolikhet blifvit denuderade.

Siikajoki torde under den senglaciala tidens (?) höjnings-skede hafva bildat ett vidsträckt submarint delta, hvars sandbankar nu höja sig nära vattenytan. Under Litorinatiden var elfven troligen sysselsatt med att utfylla ett trattformigt ästuarium likt Kalajokis. Det är först, då deltat ryckt till närheten af den nuvarande platsen för dess intensivaste tillväxt, som vi blifva i tillfälle att följa med dess utveckling. Då elfmynningen stod vid Soini, afsattes väl leran och den finare svämsanden, som nu blifvit genomskuren med en djup erosionsränna. Elf-mynningen ryckte vidare mot WNW och uppfylde en del af Majavanlahti³ med sina sedimenter samt gaf upphof till den

¹ Nathorst, a. a. I, sid. 315.

² Taimelin, a. kart.

³ Rosberg, Några dynbildningar o. s. v. sid. 9 ff.

väldiga sandbanken Tavvonsaari, hvilken nu är en halfö. Alluvionerna omkring den nuvarande hufvudgrenens nedre del torr-
lades småningom och den eoliska värksamheten kunde börja
sitt arbete med uppbyggande af dyner, hälst som ett öppet haf
brusade mot denna strand. Emellertid skars vid isgång den
nya rännan och Pudas' (Vanhajoki) öfre del tilltäptes småningom.
Samtidigt bildades väl äfven en deltagren i Turpeenojas dal
hvilken dock snart i följd af den härstädes rådande kraftiga
flygsandbildningen blef igenfylld. Såväl vertikal som horizontal-
erosion utpreparerade flodbädden vidare och sandbankar började
hopa sig i midten af bädden samt vid dess mynning. Af de
förra utbildades sedermera Pirilä holmarna, af de senare Matin-
heikinsaari och Väliisaari. Den dåvarande strandlinien betecknas
troligen af den sydligare terrasslinien. Den yngre Vanhajoki
fördjupades och blef hufvudåder. Väliisaari-bankarna uppkom-
mo då. Sedan började Vanhajoki uppgrundas och strandlinien,
som då sannolikt varit där den norra terrasslinien är, försköts
småningom mot hafvet samt de nuvarande förhållandena in-
trädde. Djupet i elfmynningen blir allt mindre, den stora Siika-
joensäikkä tillväxer allt mer och svämsanden bindes af säf till
fasta bankar. Siikajokis marina delta kommer snart att ersätta
det submarina, som utbreder sig åt tre håll från Väliisaari.

Pattijokis delta. Tafl. XIX n:o 3.

Pattijoki är en kort, men äfven sommartid ganska vatten-
rik å, hvilken utfaller N om Brahestad. Dess område är af
ringa utsträckning och upptages till stor del af odlad mark.¹
Åns delta erbjuder ett visst intresse genom att det är bildadt
kring en lugnt framflytande å. Det kommer därigenom att få
utseende af ett vanligt ådelta från den sydfinska lerslätten. Den
sista forsen af betydelse uppgifves vara belägen ungefär 4 km

¹ Landtm. styr. Gener. karta. Ryska top. kart., P. VII a, Листъ 5.

från Pattijokis S mynning uppåt. G. 2 km lägre ned delar sig elfven i tvänne armar,¹ efter att dessförrinnan hafva bildat ett mindre strömställ. Grenarna äro ungefär lika långa. Den södra går mot W och SW, den norra mot N och NW. Mellan mynningarna är ett afstånd af något mer än 2 km fågelväg. Den stora holmen mellan mynningarna kallas Mansikkakari. Den södra grenen är i sitt nedre lopp c. 12—14 m bred och ställvis ganska djup, ställvis grund och nästan igenväxt af vattenväxter. Den norra grenen anses vara dubbelt så vattenrik samt farbar med båt ända till närheten af förgreningen. Den förra har c. $\frac{1}{2}$ m höga erosionsbranter, hvilka vid vårflödet skola eroderas något. Då är vattnet ganska slamrikt. För öfrigt nedföres efter hvarje regn slam till ån genom de otaliga åkerdiken, som utmynna i densamma.

Åstränderna äro nästan öfverallt omgifna af videsnår och åarna slingra sig fram i vida bugter genom flacka alluvialländer, täckta af ängsvegetation. Vid den södra grenen anstå under humusskiktet ett lager sandblandad lera, vid den norra anträffas ren lera på c. 0,6 m djup. Denna är ock delvis omgifven af sumpmarker.

Förändringarna inom deltaområdet hafva varit jämförelsevis stora sedan socknekartan och den därpå grundade topografkartan uppgjordes (1856). Delta-armen, som från S Pattijokis knä mot N gick till den norras mynning, är nu uttorkad och Ruotsalo, som af det c. 100 m breda sundet Ruotsalonsalmi skildes från land, är nu vid lågvatten skild från fastlandet genom en sumpig äng. Sundet mellan Mikon- och Mansikkakari är nästan torrt. Den södra trattformiga mynningen, som snart blir för grund för att tillåta rodd, fortsättes af en slingrande ränna i det jämnt mot W sluttande submarina deltat.² Redan vid Ruotsalo's N strand är djupet c. 3 m. Vid den N mynningen torde tillandningen hafva försiggått i ännu större skala.

¹ *Juvelius*, a. kart.

² *С. Максимовъ*, Карта части Ботническаго залива, отъ Улеборгскаго Маяка до знака Охтакари, въ 1893 году, 1:109,300.

Holmen Ulkopaljas (Pirttipohja?), ännu 1867¹ skild från fastlandet, torde nu kunna anses därmed förenad och det submarina deltat sträcker sig i en mer än en km lång sandbank framför mynningen mot hafvet. En uttorkad flodränna,² som från trakten af förgreningen sträcker sig mot NNE, halfvägs mellan N Pattijokis och Olkijokis mynningar, är väl att anse som en tidigare mynningsgren.

Framför den S mynningen sträcker sig en mindre skärgård, mest bestående af väldiga pyramidliknande flyttblock af granit, som ofta äro mycket sönderklyftade.

Pattijoki har skapat synnerligen vida alluvialmarker i förhållande till sin storlek. Hela värksamheten synes hafva försiggått synnerligen regelbundet och de deltabildande faktorerna, strandförskjutning och sedimentation, hafva arbetat hand i hand med hvarandra. Framför den N mynningen skapas ett marint delta, medan den S ännu mycket länge kommer att bilda ett ästuardelta.

Piehinginjoki

har ett område af ringa utsträckning; där tvänne systeråar upprinna i vidsträckta mossar, genomrinna öde momarker och förena sig 3,5 km från mynningen.² Lutningen i områdets nedre del är ganska stor, så att lugnvatten icke finnes här. Den något mer än $1\frac{1}{2}$ km långa mynningssträckan från landsvägsbron till utloppet har en regelbundet slingrande bädd och mycket höga erosionsbranter i åknäna. Vattenmängden är sommartid ganska ringa. I åbäddens midt framstår då en mängd långsträckta sandbankar.

¹ *Juvelius*, a, kart.

² Ryska top. kart.

Hela mynningsområdet består af svämsand, hvilken sannolikt blott i öfre delen tillhör den sista tiden. Den förefaller att vara horizontalt skiktad. Invid själfva mynningen är såväl åbädden som dess omgifning öfversållad med flyttblock, hvilka med all sannolikhet aflastats af hafsisen och åisen. Äfven på sandbankarna utanför mynningen finnas sådana block i mängd. Ungefär $\frac{1}{2}$ km från mynningen finnes på venstra stranden en mängd vackert rundade och tättstälda små flygsandkullar.

Intet ofvanvattensdelta i morfologisk mening finnes här. Mynningen vidgar sig hastigt och är skålformig. Sommartid ses tre eller fyra strida rännilar sila fram mellan stenarna i mynningen. Utanför finnes ingen skärgård. Nästan tvärs för mynningen finnes en stor sandbank, som sträcker sig ungefär en km mot hafvet. Djupet tilltager endast småningom och de låga stränderna öfvergå med knapt märkbar lutning i det submarina deltat. Det hela är synnerligen regelbundet byggt.¹

Piehinginjokis mynningsbildningar utgöra ett exempel på huru regelbundet landbildningen försiggår på dylika flacka och öppna sandkuster, där de deltabildande hufvudfaktorerna, strandförskjutning och sedimentation ostörda af biinflytelser få värka.

Pyhäjokis delta. Tafl. XX n:o 1.

Pyhäjokis *flodområde* har den för österbottniska områden typiska rektangulära formen och omfattar 3,995 km².² Området utmärker sig förnämligast genom det stora sjöbäcken Pyhäjärvi, 131 km² stort,² hvilket i sig uppsamlar en hel mängd tillflöden. Pyhäjärvi tillhör den mellanfinska sjöplatån och ligger på 124—125 m höjd³ öfver Bottenviken. Detta belopp är således om-

¹ *Juneilius*, a. kart.

² *Ignatius*, a. a. sid. 248.

³ 419 fot enl. Gyldéns höjdkarta.

rådets lutning på en flodlängd af 166 km¹, området topografiska och geologiska beskaffenhet liknar mycket Kalajokis, mot hvilken flod vattendelaren på par ställen är ganska ofullständigt utbildad. Pyhäjokis floddal är dock nästan trängre än Kalajokis. Elfven har att genombryta flere låga skiffer-, gneis-² och gneisgranitryggar, hvilkas strykning i nästan rät vinkel korsar strömriktningen. Här uppstå stora forsar af hvilka den nära 10 m höga Hourunkoski,³ nära mynningen, ingriper i deltats utbildning genom den fart och den riktning, som vattenmassorna här få.

»Emedan källsjön Pyhäjärvi är relativt betydlig och ännu icke blifvit fälld, förefinnes här en ganska god reservoir för magasinering af vatten från flodtiderna, hvarföre *vattenmängden* uti elfven är riklig året om. Vattentillgången under olika årstider är icke alltför ojemn, från 1,000 kub.fot (27 m³) i sekunden vid högvattenstånd går den ned till 200 à 300 kub.fot (5,4—7,1 m³) vid lågvattenstånd under sommaren; medelvattenmassan under sommaren är i nedre loppet 300, i mellersta 200 kub.fot i sekunden». ³ Pyhäjokis vatten säges vid högflod vara särdeles grumligt, men uppklarnar ganska snart, då flodvattnet börjar falla. Detta torde hafva sin grund i att Merijärvi, hvilken, på ett afstånd af något mer än 20 km från mynningen, genomrinnas af elfven, värkar som ett stort klarningsbäcken för slamprodukterna. Förr skedde vid högflod svåra öfversvämningar i floddalen. Vid dessa utfäldes visserligen en mängd slam, men vattnet blef äfven uppfyllt af organiskt slam, som sväfvar länge. Genom sjöfällningar,⁴ kanaliseringar¹ och större rensningar⁴ har man lyckats förbygga våldsammare öfversvämningar. Islossningen, som i medeltal eger rum den 6 maj,⁵ är dock ganska våldsam.

¹ Rein, a. a. II, sid. 46 och 47; Stuckenberg, a. a. I, sid. 646. »Vom See bis zum Meere hat er auf 150 W. 67 Fälle und reissende Strömungen, bey einer Absenkung von 419 Fuss 3 zoll.»

² Tigerstedt, a. ställe.

³ Öfverstyr. för väg- och vattenbyggn. a. a. sid. 10 och 11.

⁴ Ignatius, a. a. sid. 248.

⁵ Rein, a. a. II, sid. 47 och 60.

Förgreningen i tvänne mynningsarmar, Pohjajoki och Eteläjoki, begynner redan c. 3,5 km ofvan mynningen. Här begynner dock endast *deltat* i morfologiskt afseende; för det äkta deltat kan man icke uppdraga någon öfre gräns, enär inom hela flodförgreningsområdet recent svämmland omväxlar med äldre bildningar.

Redan halfvägs mellan Kalajoki och Pyhäjoki går gneisgranit i dagen. Och längs hela strandvägen fram till Pyhäjoki kan man se smärre partier af denna bärgart. Inom mynnings- och deltaområdet anträffas gneisgranit och gneis i fast klyft på åtskilliga ställen. Myntti och Siponkallio äro tvänne klippor i flodbädden mellan den norra bron och Poikkijoki. Gneis anstår på detta ställe äfven på högra elfstranden. Klippi, Laurinkari, Reimari, delar af Matti, Matintakusta, Tuhkanen,¹ och Hevoiskari² bestå af gneisgranit. Isförda eller genom erosionen framgrädda stenblock finnas flerstädes i flodbädden och dess stränder t. ex. E om Klippi samt mest å strömställena. E från Tuhkanen finnes ett oerhördt stenfält, som sträcker sig ända mot Parhalahtis strand. Detta fält är nästan alldeles vegetationslöst och vid högt vattenstånd i hafvet delvis öfversvämmadt. Stenblock uppsticka äfven öfverallt från undervattensbankarna, synnerligast invid Laurinkari. Dessa bilda sålunda en fortsättning på stenfältet, som i E—W:lig riktning väl kan mäta en km. Af elfven bearbetadt material från groft rullstensgrus till fin svämsand anträffas öfverallt vid stränderna. Rullstensgrus finnes förnämligast omkring Klippi, E från Matti och Hevoiskaris W strand. Svämsand bildar största delen af holmen mellan Tunkemajoki och Pohjajoki, Eteläjokis W strand samt bankarna, som gå ut från Hevoiskari, Matti, Hyytömä, m. fl. Lera blandad dels med gyttja, dels med svämsand täcker bottnen i de djupa »laxgro-

² Reffelriktning N 48 W.

³ Reffelriktning N 74 W. Det i Pyhäjokis dalgång (*Sederholm*, Om istidens bildn. Fennia I, 7) rådande reffelsystemet synes sålunda sträcka sig hit, hvadan här finnas två system, ett i NNW—SSE och ett annat i WNW—ESE.

parna»,¹ Lohikroopi och Kruununpuodinkroopi mellan Poikkijoki och Klippi. Stränderna i närheten af den senare groppen bestå öfverallt af ett c. 1,8 m mäktigt lager af sandblandad lera, där- under finnes god tegellera till ungefär 0,9 m mäktighet och där- under sten och grus. Äfven E från Klippi och Matti finnes lera.

I elfförgreningen, där deltat skenbart begynner, och i gre- narna ända till landsvägsbroarna hafva *förändringarna* varit jämförelsevis obetydliga, och inskränkta till omflyttningar af stenarna och grusbankarna i elfbäddarna. I Pohjajoki har sålunda grusholmen Myllysaari uppvuxit under de senaste 25 åren.² Strax N från landsvägen och parallelt med denna sträcker sig en dalgång, som numer icke ens vid högflood är vattenfylld. På den ryska topografiska kartan af år 1856³ fin- nes här ännu en bred elfgren mellan Pohja- och Eteläjoki. Högfloodrännor sträcka sig parallelt med Pohjajoki på hvardera stranden. Synnerligen utpräglade äro de vid Kittilä, midt emot Poikkijokis mynning. Här, något nedanför Kittilä, öfvergår for- sen i lugnare vatten. I Kittilä högfloodränna har den bonde, som äger marken, beräknat den vertikala landbildningens be- lopp till c. 70 cm på 40 år.

Poikkijoki, som förut^{2,4} synes hafva utgjort en vattenrik sammanbindningsarm mellan Pohja- och Eteläjoki, håller nu på att uttorka och fyllas med sand. Klippi har under de sista de- cennierna blifvit en halfö vid medel- och lågvatten. Äfven här har samme man beräknat landbildningen till c. 70 cm på 40 —45 år.

¹ Dylka laxgropar finnas i flere flodmynningar, t. ex. Kemijokis, Kuiva- jokis m. fl. och bildas sannolikt vid någon hvirfvelrörelse i strömdraget. Må- hända bidraga ock laxarna, hvilka pläga uppehålla sig i groparna att upp- grumla bottenlammet, hvilket sedan bortföres af strömmen, hvarigenom gro- pen fördjupas.

² *Juvelius*, a. kart.

³ Denna synes grunda sig på byakartorna, hvilka torde härstamma från slutet af förra seklet.

⁴ På socknekartan, uppgjord 1843—1865 och hvilken stöder sig på bya- kartorna, är dess bredd ungefär dubbelt mot den nuvarande.

I denna högflodränna, Pyhäniemenjoki, afsättes årligen mycket rullstensgrus och lera. Midtemot Klippi är sidoerosionen mycket kraftig. En sägen förmäler att man för hundra år tillbaka hoppade i land från den stora sten, som nu ligger c. 18 m från erosionsbranten. Äfven sundet mellan Matti och fastlandet, Matintakustajoki håller på att igenfyllas med rullstensgrus. På socknekartan är sundet c. 200 m bredt, nu är det sommartid mycket vattenfattigt, så att man icke alltid slipper fram här med båt. Denna väg synas sedimenterna fordom hafva blifvit förda till hafs, enär de största tillandningar anträffas utanför sundet. Nu har vattnet tvungits att nästan helt och hållet anlita Pohjajoki mellan Matti å ena sidan, Kari och Hevoiskari å den andra. Här är också sidoerosionen kraftig. Torfven och albuskarna på stränderna vålla att stränderna blifva nästan lodräta, stundom med öfverhängande branter.

Det förefaller som om vattenmassan förr varit större i Eteläjoki,¹ den andra hufvudgrenen. Den har stark ström ända till Poikkijokis mynning. I nedre delen af denna fors ligga några holmar, hvilka förr² varit helt och hållet kringflutna, medan strömmen nu hufvudsakligast håller sig till den venstra grenen och de öfriga blifvit högflodrännor. Från nedre delen af Poikkijoki går också en högflodränna till Tunkemajoki. Eteläjokis mynning är bred men ganska grund och bevuxen med säf till en stor del. Venstra stranden är merändels en till par m hög, den högra är flack med låga klippor eller rulladt grus. Tunkemajoki leder en mindre del af Pyhäjokis vatten mellan Hevoiskari och Kari (Jokikari). På den sistnämnda finnes en obetydlig högflodränna, som leder till Pohjajokis mynning.

N om Matti synas de största tillandningarna hafva egt rum ännu under början och medlet af detta sekel. Och alldeles enorm är den tillandning, som egt rum innanför Matin-

¹ På Juvelius' karta (1869) är djupet mer än en m; på Maksimoff, a. kart (отъ Улеоб. Маяка до Онтакари) (1873, rättad 1893), är det mindre än en m.

² Juvelius, a. kart.

taka, Tuhkanen och Syöletto. Lehtikari och Laitakari, hvilka vid den tid, då socknekartans källkartor uppgjordes, nyss voro förenade med fastlandet hafva nu ett afstånd närmare en km till stranden. Syöletto, hvilken ännu på topografiska kartan är 500 m från närmaste land, är nu en udde. Tuhkanen är ännu hos *Juvelius* (1869) 200 m från land och nu förenad därmed. Största delen af denna uppländning upptages af det ofvannämnda stora stenfältet.

W från detta samt N från Hevoiskari tillväxer nu det submarina deltat snabbare, sedan den hufvudsakliga sedimenttransporten blifvit riktad hitåt. W om Matti, Matintaka och Tuhkanen hafva bildats stora sandbankar och från Hevoiskaris N ända har en sandbank, Tiironsäikkä—Välisäikkä, vuxit omkring en half km ut mot hafvet. Klippan Reimari förenas genom en rad af sandbankar med Hyytämä och Laurinkari med Syöletto. Farleden, med 2,4 m djup¹ går mellan dessa klippor. Nära Tuhkanen är en djupare ankarplats.

Af den ryska topografiska kartan synes det, som om Pyhäjoki, ofvan sin förgrening kunde hafva högfloidsbifurkation till den i Parhalahti fallande bäcken. Därpå skulle äfven de stora svämsandaflagringsarna i Parhalahti tyda. Jag har emellertid icke erhållit några bekräftande uppgifter från annat håll.

Pyhäjokis delta består mest af gröfre alluvialjord, aflagrad kring skärgårdsklippor och -holmar med fast klyft. I följd af den stora strömstyrkan förändras deltagrenarna regellöst, så att endel fyllas med grus andra grävas djupare. Hastigare än de flesta andra österbottniska deltan tillväxer detta utåt hafvet och kan redan kallas marint. Härtill bidrager mycket det jämförelsevis höga sommarvattenståndet, så att icke då, som för många andra elfvars vidkommande, en hvilotid i sedimentförseln inträder.

¹ *Maksimoff*, nyss a. kart.

Ypperijoki

liknar till storlek, flodområde och mynning Piehinginjoki. Den har dock en vida bördigare och bättre odlad floddal. Jordmånen är emellertid ställvis ganska sandbemängd. Ån kröker sig regelbundet. Den rinner fram mellan ganska höga och branta erosionsstränder, hvilka vid nedre loppet äro betäckta af riklig gräsvegetation. Här äro stränderna lägre och den breda trattformiga mynningen är fullströdd med stora rullstenar. Ån är sommartiden ganska vattenfattig samt har äfven ett mera obetydligt öfversvämningsområde. Äfven däri är homologin med Piehinginjoki karaktäristisk, att äfven denna å ett stycke från mynningen och på venstra stranden har flere små flygsandkullar.

I en erosionsbrant syntes äfven c. $1\frac{1}{2}$ m svämsand, därunder c. $\frac{1}{2}$ m fint skiktad sand, som var något lerhaltig och slutligen samma pikilera, som anträffas vid Kalajoki, d. v. s. en svämlera med stark organisk halt. Tvärs framför mynningen håller en sandbank på att uppväxa.

Detta delta (i genetiskt afseende fastän icke i morfologiskt) erbjuder i sin geologiska sammansättning ett typiskt exempel på sedimentationens förlopp vid en i höjning stadd kust. Då högt vatten ännu stod öfver den nuvarande mynningen afsattes lera, bemängd med organiskt slam från de forna kärren, hvilka nu äro odlad mark. På grundare vatten afsattes den fina sanden och slutligen, när mynningen ryckt fram ända hit, aflastades den gröfre svämsanden just utanför densamma.

Pöntiöjokis delta. Tafl. XX, n:o 2.

Pöntiöjoki är en å med ett ganska obetydligt flodområde. I öfre delen af detta rinner dess vatten genom mo- och kär-

marker¹ i nedre delen genom ängar och ställvis åkrar. Lutningen af området är ganska ringa. Nära utloppet har ån att genombryta kuperad gneisterräng² med kvartära bildningar. Därigenom har ån blifvit uppdämd par km från sin mynning. Här har sålunda först bildats en sjö, hvilken värkat såsom klaringsbäcken för sedimenterna, sedan en högflodsjö³ och slutligen en slätt, delvis bestående af yngre alluvioner och sönderskuren af ågrenar.

Deltabildningarna i egentlig mening äro här mycket obetydliga, men hela mynningsområdet erbjuder åfskilligt af intresse och vi hafva här en egenartad mynningstyp, hvilken skiljer sig från de förut omtalade och till hvilken homologier finnas hos andra elfmynningar, hvilka vi snart skola behandla. Ån är ganska litet slamförande, t. o. m. efter snösmältningen. Sedimentationen blir härigenom betydligt öfverflyglad af strandförskjutningen, som landbildande agens.

Stranden, där åns tre mynningar ligga, är rikligt öfversållad med skarpkantade stenblock, bestående mest af granit. Under detta lager af flyttblock fann jag öfverallt vid den sydligaste mynningsgrenen, Sipinjoki, lera. Detta lager var åtminstone par m tjockt. Därpå följer den par km breda vinkelrät mot åns strömriktning strykande gneisterrängen, som är bevuxen med tallskog. Den ofvanför detta gebit liggande högflodsjön har nu till stor del blifvit torrlagd, sedan ågrenarna insågat sina bäddar djupare i den afstängande fasta marken, och öfvergått till ängsmarker. Jordgrunden utgöres nästan öfverallt af lera. Blott i den öfversta, SE. delen af detta område finnes svämsand. Äfven närmast endel ågrenar finnes lera, tydande på detta vattendrags ringa sedimentförsehl. Endast vid strömsällena i den södra grenen påträffas svämsand. I dagen är denna lera ganska mjuk och oskiktad. Borren kan genomtränga den endast par m, ty sedan blifver den mycket fast. I brist på

¹ Ryska topogr. kartan.

² *Tigerstedt*, a. ställe.

³ *Richthofen*, a. a., sid. 183.

profiler har jag icke kunnat få reda på om den är skiktad eller ej. Den omgifvande terrängen är kuperad och ytterst stenrik. Flerstädes ses vallar och kullar af kantig småsten, längre bort mot Sipinjoki finnes momark med rödligt ganska fin mosand.

Pöntijoki förgrenar sig, enär området har så föga lutning, redan par km ifrån mynningen. C. 4 km från densamma börjar vid Anttihaavonkoski det igenfyllda bäckenet. Här hafva för några decennier tillbaka funnits tvänne hufvudgrenar. Den södra är nu den hufvudsakligen vattenförande, den norra är vattenfylld endast vid högfloed. Den södra grenen har synnerligen slingrande och fördeladt lopp och ställvis, vid Sahakoski, ett djup af 1,8—2,4 m. Den norra öfversvämmar vid vårflod den omgifvande ängen. Vid sommarflod afsnöres den i flere långsträckta, djupa dammar. Den södra armen uppdelas E om det högra området i en stor mängd grenar. Ur detta virrvarr utbilda sig den södra eller Sipinjoki och den mellersta utloppsarmen eller Kekojoki, hvilka hvardera med steniga bäddar fortsätta till hafvet. Kekojoki förenar sig med den vattenfattiga högra hufvudgrenen, Rautilanjoki alldeles invid mynningen. Alla tre mynningarna äro vid sommarflod upplösta i otaliga rännilar, hvilka öfver låg stenig mark rinna till hafvet. Sipinjoki är uppremsad och håller på att utbilda sig till hufvudgren.

Hela Rautila ängen, den forna högfloidsjön, torde vara bildad för långa tider sen (Litorina?) genom aflagring af lerslam. De nutida bildningarna utgöra blott ett tunnt täcke af svämsand och kanhända äfven det öfversta lagret lera. Rautila ängen har förr utgjort ett sötvattenbäcken, som dels igenfylts, men hufvudsakligast torrlagdts genom mynningsådrornas erosiva verksamhet. Vid mynningarna försiggår tillandningen dels genom ågrusets anhopande i långsträckta bankar, men hufvudsakligast genom strandförskjutningen.¹

¹ Holmen Ryssä är på top. kartan skild från fastlandet genom ett 200 m bredt sund. Nu kan man vid utvatten gå torrskodd öfver till holmen. Under »stora ofreden» i början af förra århundradet hafva ryska soldater, beröfvade sina båtar, ihjälhungtrat på holmen. Deras skelett finnas ännu där. Så förmäler en gammal sägen.

Raumajokis (Lestijokis) delta. Tafl. XX, n:o 3.

Denna elf har ett typiskt rektangulärt område af 1860 km² storlek.¹ I öfre delen af området finnas stora mossar och den 65 km² vida sjön Lestijärvi.¹ Denna del ligger 120—210 m öfver hafvet,² hvadan områdets lutning går till detta belopp på en flodlängd af c. 118 km. Mellersta och nedre loppet af elfven gå genom odlade bygder.¹ Strömriktningen är i allmänhet i spetsig vinkel mot de skiffrar och gneiser, hvilka stryka genom området.³ Närmare mynningen grenar sig elfven; den SW grenen kallas Tomujoki. Först något mer än 4 km från mynningen får den namnet Raumajoki.⁴ Omkring Raumajoki, nedre Tomujoki och motsvarande del af Lestijoki anstå alluviala bildningar.

Elfven har en bredd af 11—50 m och ett djup af ända till 7,2 m.⁵ I sitt mellersta lopp är elfven farbar med nästan en m djupgående farkoster på en sträcka af mer än 30 km.⁴ »Vid medelvattenstånd afgår i öfra delen af elfven 100 kub. fot (2,7 m³), i mellersta 150 kub. fot och i nedersta 200 kub. fot vatten per sekund». ⁴ Man uppgifver att vattnet vid en vår-öfversvämning gått öfver landsvägen genom Rauma köping. Detta skulle förutsätta en höjning af elfvens nivå med par m i förhållande till sommarvattenståndet. Ändå lär slammängden vid vårflod vara ganska liten, en följd af utfällning af slamprodukter i elfvens vidsträckta inundationsområde. Äfven vid mynningen är vattenskilnaden betydande under olika flod. Här lär högfloden stå c. 1,2 m öfver sommarvattenstånd. Efter islossningen samlas en hel hop stenar utanför mynningen. De härstamma till en del från trakten högre upp vid elfven, mest dock från Raumajokis branter.⁶

¹ *Ignatius*, a. a., sid. 249.

² *Inberg*, a. kart.

³ *Tigerstedt*, a. ställe.

⁴ Öfverstyr. f. väg- och vatt. b., a. a., sid. 12 och 13.

⁵ *Stuckenberg*, a. a., VI, sid. 105.

⁶ De flesta uppgifter äro meddelade af en gammal husbonde från Rauma.

På det stora alluviallandet SE från Rauma nådde jag med borren endast något mer än en m genom ytlagret af medelgrof sand, ställvis mellanlagrad af lerblandade skikt. I elfmynningen finnes en mängd flyttblock af olika storlek. Vid gräfning fann jag ett stycke från själfva mynningen svartblå sandblandad dy eller lera («pikileera»), elfstränderna äro kantade af ett bräm fin hvit svämsand. På de djupare ställena i elfmynningen finnes dylik lera. Undervattensbankarna bestå öfvervägande af svämsand.

Det stora Tomujoki-alluviallandet har sannolikt tidigare utgjort en hafsvik, där elfvens sedimenter nedfallit. Sedermera har här troligen varit en högfloidsjö. Nu är här torrlagdt, så när som på några försumpningar vid Tomujokis mynning, hvilka ännu på topografkartan äro tecknade som en vik af elfven. Ängsvegetation täcker nu detta område. Tomujoki och Lestijoki sammanflyta på ett ställe, för att åter skiljas från hvarandra. Tidigare torde hvardera elfgrenarna hafva varit ungefär lika vattenrika.¹ Tomujoki har dock på senare tider begynt blifva allt vattenfattigare. Endast Lestijoki användes för stockflötning. Tomujoki blir alltmer fylld af säf och med sumpväxter bevuxna slamholmar.

Den gemensamma mynningen Raumajoki är ganska bred och slutar trattformigt. Strömstyrkan i densamma är beroende af vattenståndet i hafvet. Stundom har händt, under långvarig SW vind, att hafsvattnet stigit ända till strömmarnas föreningspunkt. Strömfåran i mynningen ligger närmare den venstra stranden, hvilken är hög; den högra är däremot låg. Djupet uppges vara c. 1,2 m på de grundare och c. 1,8 m på de djupaste ställena.² Och detta vid lågvatten. I den 2,8 m höga forsen Raumankoski,³ just innan strömmarnas förening, är djupet mycket ringa och den är sommartid uppdelad i en mängd rännilar.

¹ Ryska top. kart.

² På *Maksimoff's* karta (Отъ маяка Улвко-калла до Башни Стуббенъ въ 1883 году) är djupet först utanför mynningen 1,2 m.

³ Öfverst. f. v. o. v., a. ställe.

Tillandningen har försiggått kraftigast på mynningens W sida. En sandudde utväxer här mot NW. SW från denna har sålunda bildats en bugt, hvilken äfven igenfylts med sand under de senaste årtiondena. Sanduddens fortsättes submarint af en bank, hvarest vattendjupet är högst 1,2 m, men mest c. $\frac{1}{2}$ m. Banken sträcker sig c. en km mot NW och har en bredd af ungefär $\frac{1}{2}$ km. Där banken upphör, blir djupet plötsligt 3,5—4,2 m.¹

Viirretjoki

Tafl. XX, n:o 3, den mellersta ån,

utfaller jämte Raumajoki och Lohtajanjoki i ett gemensamt ästuarium, en bugt, i hvilken en mängd holmar och skär utgöra koncentrationspunkter för sedimentutfällningen. Viirretjoki har ett inskränkt område, i hvilket åkrar och ängar upptaga ådalen. Öfverallt i området går lersand i dagen med mer än en m mäktighet. Därunder anträffas ställvis, t. ex. vid järnvägsskärningen, hvarfvig lera. »Längre ned under åns nivå öfvergår den till oskiktad lera».²

Värfloden är ganska häftig i denna å och vattnet är då rikt bemängdt med slam, synnerligast organiskt. Jordarten invid mynningen är sandblandad lera. Ån rinner mellan ganska höga erosionsstränder, utom vid mynningen, där de äro låga, delvis sumpiga och säfbevuxna. Åmynningen är bred och trattformig samt fullströdd med stenar och flyttblock. Stränderna på hvardera sidan tillväxa betydligt. Sålunda utskjuter från högra stranden en vid lågvatten torrlagd slambank, kallad Siikapauha, innefattande Siikakannus, S från Kannuskari. Och från

¹ Banken, som årligen höjer sig, utestänger allt mer lax och sik från elfmynningen.

² Sederholm, Om de lösa bildn. o. s. v., sid. 39 ff.

venstra stranden utgår en ungefär lika lång tunga mot NNW. Sundet mellan Kannuskari och Siikakari är nu högst par dm djupt. På den topografiska kartan är afståndet mellan Siikakannus och närmaste fastland 600 m. Den lilla viken, som på anförda karta är vattenfylld, är det nu endast vid högvatten.

Lohtajanjoki. Tafl. XX, n:o 3.

Ån har ett väl odladt område af ringa utsträckning och genomrinner flere små sjöar. I W gränsar det till det stora Lohtaja-flygsandgebitet¹ och t. o. m. ådalen är vid starka hafsvindar i någon mån utsatt för den eoliska sanddriften. De lösa bildningarna bestå förnämligast af fin svämsand; på åbotten anträffas gröfre grus och under svämsanden lerblandad sand. Invid mynningen har något sten och ett fåtal flyttblock anhopat sig. I gränstrakterna af området går äfven fast klyft i dagen. Den utgöres af rostfärgad gneis eller grofgryig granit.

Vårfloden är äfven här ganska kraftig. Sommartid är ån ytterst vattenfattig. På byakartorna är ån upptagen alltför bred. Så t. ex. ett stycke från mynningen, där dess bredd är upptagen till 90 m. Nu är den på detta ställe högst 3,6—9 m bred.² Vid mynningen utbreda sig flacka alluvioner, bevoxna med gräs eller halfgräs. Tillandningen och förändringarna hafva här varit betydande. År 1811³ hade ån ett delta äfven i morfologiskt afseende. En gren halfverade då sandtungan på mynnings högra strand och utmynnade midt emot holmen »Maijareikä», hvilken nu är förenad med denna udde. Efter i mynningen företagna gräfningar fick dock ån sitt nuvarande lopp med en-

¹ Rosberg, Några dynbildn. o. s. v. sid. 3 ff.

² För de flesta upplysningar beträffande ån står jag i tacksamhetsskuld till herr A. Keckman i Lohtaja. Man berättar att Lohtaja-borna, för att få kyrkan placerad i deras by, öfverdrifvit diverse förhållanden, bl. a. åns bredd.

³ Charta öfver Lochteå By af ?, år 1811.

kel mynning. Den gamla rännan fylles ännu af högflodsvattnet. Vattnet har bidragit till denna förändring, i det den gamla rännan fylles med sand och den nya fördjupas. Viken W från mynningen hade år 1811 vatten, år 1883 är den tecknad¹ som vid högvatten öfversvämmad, år 1893 är den att anse som land. Utanför denna strand och åmynningen håller en ny sandbank på att uppväxa. Den sluttar småningom mot hafvet, vattenhöjden på densamma tilltager från par dm till 6 och 9 dm och slutligen utanför densamma ganska hastigt till 5—6 m.² Sundet mellan Marianreikä och Trötti är nu endast c. 0,45 m djupt. Den förra var ännu år 1811 skild från fastlandet genom ett 100 m bredt sund.³

Kelviänjoki's delta. Tafl. XXI, n:o 1.

Kelviänjoki har ett ringa område, men mynningsförhållandena äro mycket instruktiva och egnade att klargöra utvecklingen af Raumajokis m. fl. elfvars med mynningsbäcken utveckling. I den mellersta delen af åns område utbreda sig vidsträckta kärrmarker hvilka delvis numer äro uppodlade. Marken ofvan Isojärvi säges i själfva ådalen till stor del bestå af fin sand, som af vinden sprides öfver ängarne. Mycket däraf torde blåsa ned i ån och af strömmen föras vidare samt nedfällas i åns klaringsbäcken. »På slätten omkring Kelviå finnes fin lersand».⁴ Vid områdets gränser framkommer urbärgen i form af rostfärgad och slirig gneisgranit, eller ock kvartära bildningar, mest

¹ *Maksimoff*, sist a. kart.

² På medföljande karta är djupet här utsatt efter sist anförda karta.

³ På *Nordenankars* karta utmynnar ån i Uusilahti, 5 km W från den n. v. mynningen. I anseende till de stora orografiska förändringarna i dyngebitet är detta icke otänkbart, men stridande mot tradition och öfriga af mig kända kartor.

⁴ *Sederholm*, nyss a. ställe.

groft grus och stenar. Områdets totala lutning mot hafvet är jämförelsevis ringa.

Sedan Isojärvi, som genomrinnas af ån i dess nedre lopp, blifvit fäld och kärren i mellanloppet blifvit uppdikade, både för odlingarnas och järnvägens skull, hafva större extremer mellan hög- och lågflod uppkommit. Vårflödet är synnerligen häftigt, beroende för öfrigt på snösmältningens hastighet och snömängden. Efter längre sommartorka är ån synnerligen vattenfattig. Efter öfversvämningarna sägas de låga ängarna kring Isojärvi vara betäckta af ett tunt lager fint slam.

I Isojärvi synes på långt när icke allt slam utfalla, icke håller i mynningsästuariet Kivilahti. Ty fiskare¹ berätta, att vid högflod den starka strömmen för slam i mängd långt ut till hafs. Det är isynnerhet vid landvind som slammet föres så långt, vid hafsvind händer det att vattnet i Kivilahti blir bräckt, hvarigenom naturligtvis stora slammängder aflagras här. För resten anses orten för slammets nedfällande växla med vindarna. Vid kusten går nämligen stark ström med riktning mot N efter långvarig S vind och tvärtom. Vindarna invärka äfven i sin mån på deltabildningarnas hafssida. Så berättar man, att vid svår storm sand och stora stenar uppkastas på stränderna. Dessutom omflyttar den drifvande hafsisen stora stenblock. Man har visat mig sådana af ungefär en kubikfamnns storlek, hvilka blifvit uppvräkta af isen. Ett block har uppkastats af isen på en hög bärgslack af Poroluoto.

Isojärvi håller på att förvandlas till en högflodsjö. På den topografiska kartan är Isojärvi en sjö af närmare 3 km längd och 2 km bredd. Nu har sjön enligt uppgift ungefär fjärdedelen af denna areal. Sjön är igenväxande med allehanda vattenväxter, så att endast föga »klart vatten» finnes. Sommartid är vattendjupet mest mindre än 3 dm. Då sjön sålunda igen-

¹ De flesta uppgifter om mynningsförhållandena äro lämnade af de fiskare, hvilka hela sommaren om bo på mynningsholmarna och idka hafs-fiske (å Konginkari äro talrika fiskelägen). Öfriga uppgifter har jag af bönder i Ruotsala by.

grundat så betydligt under mindre än ett sekel, måste en stor mängd slam nedfalla här, ehuru slammängden är tillräcklig äfven för mynningsdelen af ån. Och här förstärkes den genom de smärre bifloden, diken och bäckar, hvilka utmynna i ån, hvarjämte horizontalerosion något måste bidraga till slamökningen.

Från Isojärvi rinner vattnet, ställvis med stridt lopp och stenig bädd till mynningsästuariet Kivilahti. Äfven detta har något förminskats, ehuru ingalunda i samma proportion som Isojärvi. Den inre delen af den nästan trapez-formade bassinen Kivilahti, kallad Granövikén, är helt och hållet bevuxen med säf. Stränderna äro här låga och sank. Bottnen och en stor del af Kivilahtis stränder äro täckta med ett lager af seg lera, ställvis sand- eller organismbemängd. Talrika flyttblock äro här strödda icke blott öfver äldre, utan äfven de yngsta bildningarna, utvisande deras transporter under en recent tidrymd. Blott mynningsholmarna och Kivilahtis fjärrare omgifningar bestå, de förra företrädesvis af gneisgranit¹, de senare af mosand.

Från hafvet är Kivilahti afstängd genom en rad af holmar, af hvilka de betydligaste äro Konginkari, Lammaskari och Petäjäluoto. Mellan dessa holmar rinner vattnet genom sju smala och steniga sund ut till hafvet. Strömstyrkan i dessa är beroende af relationen mellan vattenståndén i ån och i hafvet. Djupet i Kivilahti är mindre än en m, utanför mynningsbankarna däremot 3,6—6 m.²

Landbildningen är utanför de sju mynningarna hufvudsakligast ett värk af »landhöjningen». Om denna meddela fiskare några detaljer. Långt ute i Bottenviken är landhöjningen minimal.³ C. 15 km ut i hafvet från Kelviänjokis mynning finnes en klippa, där ingen landhöjning har iakttagits. Ett stort sten-

¹ På Konginkari fans en håll med tydliga korsreflor, hvilkas riktning jag, i brist på kompass för tillfället, approximativt bestämde efter solen till NNW och NW.

² Maksimoff, sist. a. kart.

³ Jämför härmed, *Sieger*, a. a. sid. 193.

J. E. Rosberg, Några iakttagelser rörande tillandningarna i en del af vestra Nylands skärgård, *Geogr. För. Tidskr.* 1889, sid. 173.

block invid Konginkari säges hafva höjt sig mer än 3 dm under 25 år. Det var förr i tiden ännu en »sälsten» (stenar där sälar älska att hvila sig). På Poroluoto finnas på det högsta stället forna båthamnar. De ligga nu c. 5,4 m öfver hafsytan. Ingen vet dock när de blifvit byggda. Krunni, liggande sju km från mynningen, var »under fädrens tid» skoglös. Nu har den förstorats så att klen skog uppvuxit här. Vid mynningsholmarna antager man som mått på tillandningen 0,6 m på 50 år. Här är sålunda sedimentaflagringen ringa. Inne i den säffyllda Kivilahti är dock landtillväxten något större, synnerligast där lera afsätter sig. Glemören nära mynningen äro på topografkartan 3 till antalet. Nu är deras tal 6. På denna karta är sundet mellan holmarna Petäjäsaalet i Kivilahti par tiotal m. Där finnes vatten blott vid högfloed. Sedan mätningarna för denna karta gjordes, hafva de 100 till par hundra m breda sunden blifvit så smala, att man på spångar passerar dem. Synnerligast gäller detta sunden på hvardera sidan Petäjälüoto och N om Lammaskari.

För Kelviänjokis slamprodukter finnas tvänne stora filtra Isojärvi och Kivilahti, så att vid mynningarna sedimentationen utgör endast en femtedel af landhöjningen. Deltat är ännu i början af sin utveckling, men har stora förutsättningar att blifva vackert utbildadt, när Isojärvi blifvit igenfylld. Det gröfre slammet afsattes nu i Isojärvi och Granövikens samt endast finare lerslam i Kivilahti.

Perhonjokis (Gamlakarleby ås) delta.

Tafl. XXI, n:o 1.

Elfvens i NW—SE långsträckta flodområde är 2,417 km² stort¹ och då källorna ligga på 130 m höjd öfver hafvet, är områdets lutning på en flodlängd af 126,4 km tämligen stor¹. Detta

¹ *Ignatius*, a. a. sid. 249 ff; *Stuckenberg*, a. a., I, sid. 647.

framkallar talrika forsar¹. Området är i öfre delen öde, med kärr och sjöar. I öfrigt är elfdalen föga odlad och utpreparerad i gneis, glimmerskiffer och granit² eller krosstensgrus. Nära mynningen finnas lera, sand och rullsten. Flerstädes omkring Liljeberg och Stadssundet finnes lera, rik på organiska förmultningsprodukter, s. k. gäslera³. På N sidan om Sunden (n. v. och forna myningarna) finnes flygsand. Fri svämsand anträffas ställvis som jordart under ängsformationerna. På S sidan är marken mycket stenhunden. *Sederholm*² antager att den fina stoftlika lersanden är en svämsand och öfverlagrar rullsand. Detta så mycket mer, som den i närheten af staden befunnits innehålla musselskal. De i NW—SE gående grusryggarna, ur hvilka svämsanden, enligt *Sederholms* antagande, ursköljts, äro antagligen »drumlins». I elfdalen finnes för öfrigt åkerlera².

Vattenmängden är i öfre loppet 100 kub.fot (2,7 m³), i det mellersta 200 kub. fot och i det nedre loppet 300 kub. fot per sekund¹, åns bredd är 12—42 famnar (21,6—75,6 m) och dess djup ända till 10,8 m.⁴¹. Vårfloden är ganska stark samt öfversvämmar och eroderar stränderna⁵. Genom reglering af

¹ *Jacob Chydenius*. Om Gamle Carleby, Åbo, 1754, II, sid. 23, »70 forsar göra tillsammans 229 alnars 18 tums och 11 liniers perpendiculert fall». »Mest 3 à 4 alns diup åå».

Öfverst. för v. och vatt. a a., sid. 14 ff.

² *Sederholm*, Om de lösa bildn. sid. 39.

Holmberg, a. a., sid. 116 ff. *Tigerstedt*, a. ställe.

³ *Samuel Chydenius*, praeses, *Samuel Lacman*, respondens. Observationes de decrementis aquarum in Sinu Botnico, Upsaliae, MDccXLIX. sid. 20. »Gäs-eller Gungleran ligger ofta uti de högsta backskullarna, til större och mindre myckenhet; men mäst altid på 6 à 7 famnar ned uti jorden, til ett ofanteligt diup . . . vid Siöstranden upgåser han årligen, och stora stenar af 5 à 6 alnars högd tillika med leran upskiutas». År 1748 var nära G. Karleby »Gräswaln på 3 famnars omkrets upblåst, ungefärligen til 1/2 alns högd . . . Jag stack ett litet hål på gräswallen, då blåsan begynte sätta sig, och luften med ett starkt wäsande och en hiskelig stanck at utspringa».

⁴ *Stuckenberg*, a. a. VI, sid. 105.

⁵ *J. Chydenius*, a. a. II, sid. 22, »Om Wåren är wattufloden och isgången i denna ån ofta så stark, at de wid stranden belägne åkrar och ängar, samt öfver ån bygda broar mycket skadas». II, sid. 30 ». . . skadas

mynningsarmarna hafva dock öfversvämningarna blifvit mindre häftiga^{1 2}. Endast omkring en vecka efter islossningen är åns vatten slamrikt, sedan klarnar det hastigt. En orsak till den ringa slammängden är att åbottnen består af groft grus och stenar samt större säfbevuxna utvidgningar, t. ex. vid Liljeberg, finnas, hvilka upptaga slammet. Vattenståndet i åmynningen äfvensom platsen för slammets nedfallande influeras mycket af vattenståndet i hafvet. Så berättas, att under starka SW och S vindar vattnet i åmynningen stiger med 6 å 9 dm samt en bräckt vattens motström upptränger ända till Liljeberg³.

Inom mynningsgebitet hafva de unga *alluviala bildningarna* jämförelsevis ringa utbredning. Genom de äldre bildningarnas, kvartärformationens med underliggande urbärgs, i NW—SE strängt utpräglade orografiska riktning får reliefen ett synnerligen karaktäristiskt drag. I forna tider hafva åtminstone tvänne fjordliknande vikar inträngt i dessa långdalar, förenat sig vid Kauko, hvarefter en fortsättning af vikarna gått upp åtminstone till Vitsar och Kirilax byar. Därjämte har det nu nästan igenvuxna bäckenet vid Liljeberg då varit betydligt större och sträckt sig till Storkåla. Här finnas nu torra ängar. Under Gustaf Wasas tid (1523—1560) torde här vid Fordell hafva funnits en hamn⁴ och under klubbekriget byggdes ett mindre skepp (en

åkrar och ängar genom isgången och Wårfloden, ty af åkren bortföres all lös mull, så at bara stengrunden ligger qwar och ängarna öfwerhöljas med sand».

¹ *Tuneld* a. a. III, sid. 327. Rensningarna påbörjades redan under förra århundradet.

² *Jakob Chydenius*, a. st.

³ De flesta uppgifter om dessa förhållanden hafva vänligen meddelats mig af folkskollärar *J. Rimell* i Liljeberg samt den historiskt kände (från tiden för engelsmännens landstigningsförsök i Gamla Karleby) *Johan Kanonen*.

⁴ *J. Chydenius*, a. a., II, sid. 11. »Uti Witsar by finnes ännu ett hemman, som kallas Fordell, hvilket gifwer anledning at täncka, att här til äfventyrs varit en af de olaga hamnarne . . . detta Fordels hemman är nu väl ei så belägit, at det någon siöfart kundet ske; dock tyckes man . . . kunna sluta det samma ort förr varit närmare til watn belägen, hwartil den här så

»Sverge-farare») på en c. 7 m öfver ängen sig höjande klippa mellan Visur och Vossi gårdar.¹ År 1754 var Fordellviken sannolikt uttorkad medan mynningsarmarna och Liljeberg-sjön ännu voro breda. Den högra armen var allt ännu vattenförande.² Ungefär sådana torde förhållandena varit ända till början af detta århundrade, då en tröskel bildade sig mellan Rödsö viken och Kauko.³ Under detta århundrade har man genomgrävt denna tröskel i och för markens torrläggning. Här finnes nu den s. k. Byvikforsen.

De största *förändringar* hafva dock skett i följd af dambyggnaden vid Kauko, hvarigenom den högra grenen nästan helt och hållet blifvit afstängd vid normalvatten. Något vatten silar likväl igenom den bristfälliga dambyggnaden. Vikarna, som utgått från den högra grenen, hafva därigenom förvandlats till ångar. Räbbviken, som för 30 år sedan hade vatten, är nu ång ända till Byvikforsen. Rödså viken är bevuxen med säf och fräken ända till Härmölä, där »klart» vatten finnes. Likaså säfbevuxen är Hilliviken, hvilken mot SE fortsättes af sank ångar, genom hvilka Korplaksbäcken (3—4 m bred) slingrar sig fram.

Genom dambyggnaden vid Kauko uppdämdes till en början vatten i Liljeberg-sjön, men sedan den venstra grenen blifvit uppgräfd och fällning vid dammen egt rum, har den uppgrundat betydligt. S delen af denna samt stränderna och trakten W från Kauko äro nu bevuxna med vass, säf, fräken och olika starrarter. Gräfningar hafva, utom tidigare nämnda, egt

sälsynta stora upplandningen kunnat bidraga». II, sid. 22, »Gamla Carleby Elf, hvilken wid sitt utlopp i Hafvet delar sig i twenne grenar, som omfamna en stor Ö, kallad Rötson». II, sid. 23, »Wid utloppet är elfven bredast och grundast, så at diupaste ådran har allenast $\frac{1}{2}$ och $\frac{3}{4}$ alns watn; när Wårfloden är finnes dock, så här, som annorstädes öfwerflödigt watn».

¹ Skeppet säges hafva blifvit bygd för klubbbehöfningen Hans Fordell den äldres räkning. Nu kommer man med mindre jakter blott par km upp för mynningen.

² Se not 4 å föreg. sid.

³ Ryska topogr. kart.

rum vid Bredskär, Sunde och i Storlangåsundet, den nuvarande mynningsarmen. Här är blott den NE stranden på en sträcka låg och säfbevuxen. Å andra sidan har däremot vattenmängden blifvit större i den venstra grenen. Detta har vållat stark horisontalerosion, hvilken är mest märkbar på en km sträcka vid Biskop, där de öfverhängande erosionsstränderna årligen inträsa.

Utanför Storlangåsundets mynning har bildats en mer än en km² vid sandbank, täckt af några dm djupt vatten.¹ Denna anses höja sig betydligt, emedan hafsvågen uppkastar sand på den. Detta submarina delta genomdrages af en djupt eroderad strömfåra, hvilken stundom säges fördjupas sålunda, att på hvardera sidan af densamma bottenfryser och högflodsvattnet, som blir trängdt i den smala fåran, tvingas att erodera vertikalt. Då däremot ingen bottenfrysning eger rum, fylles fåran delvis med sand och smärre fåror utprepareras på sidorna af densamma.

I Korplaksbäckens mynningsvik har sedimentaflagringen varit ganska obetydlig. Här är ock djupet ställvis ända till 3,6 m. Tillandningen har tydligen varit större där bäckar utfalla i elfven. Så t. ex. där en bäck från Såka, S från G. Karleby stad, utfaller nära Liljeberg. En annan bäck genomrinner den forna Fordellviken och kallas Kallotbäck och i nedre loppet Djupbäck. Här utfaller äfven den s. k. Storängas eller Saxas bäck. Landbildningen har äfven försiggått med olika intensitet i mynningsvikarna. Så har tidigare Rödsövikens tillandning snabbare, medan turen nu synes vara kommen till viken innanför Trullö, som under detta sekel förenats med fastlandet, sålunda att det mer än 100 m breda sundet blifvit torrlagdt.

I detta sund har man beräknat tillandningens summa till c. 1 m på 100 år. Vid Storlangåsundets mynning skulle den vara c. 1,13 m på 100 år och på skärgårdsholmarna utanför mynningen c. 0,6 m på 100 år.²

¹ *Maksimoff*, sist. a. kart.

² Om förhållandena vid Gamla Karleby stad lämnas synnerligen detaljerade uppgifter af *F. E. Hellström*, Undersökningar om det inflytande nivåförändringen i Bottniska viken utöfvat på Gamla Carlebys Stadsplans hygie-

De betydligaste förändringarna vid kusten under detta århundrade äro i sunden mellan Kaakkurbodan och fastlandet, där man nu endast sällan slipper med båt samt i sunden mellan Hällskär och Vesikari samt fastlandet, där man nu kan gå torrskodd.

Af den ryska topografkartan framgår, att Såka-bäcken å ena sidan är öfre loppet af den genom G. Karleby stad flytande ån »*Stadssundet*» och å den andra sänder en gren till Perhonjoki. Det förefaller af terrängen som om här förr hade kunnat finnas en betydande bifurkation, ehuru intet historiskt meddelande därom stått mig till buds. Stadssundet är nämligen omgivet af vidsträckta alluvialmarker och har fordom varit betydligt bredare och djupare.¹ För 50 år sedan var Stadssundet mycket uppgrundadt, men blef under »nödåren» (1867—1868) uppgräfdt, så att nu tämligen stora båtar gå par km upp till staden. I motsatt fall får man äfven här förutsätta, att en djup fjordliknande vik trängt in mot SE och nu småningom igenfylts.²

Ehuru ett i morfologiskt afseende mycket inveckladt delta är Perhonjokis i egentlig mening ganska inskränkt, beroende på den ringa sedimentförseln. Enligt de af Kankonen gjorda observationerna förhöllo sig de primära deltabildande krafterna (hvar-

niska förhållanden, Helsingfors, 1895. Här redogöres för kustens utveckling ända från år 1649. »Den sekulära nivåförändringen» bestämmes till 0,91 m eller enligt en annan metod till 1,001 m (sid. 35, 36).

¹ S. Chydenius, a. a. sid. 12, »Fretum urbicum (Stadssundet) tam altum fuit, ut omnes forte timenda pontum pererrantes cercuris et jam oneratis & diductis carbasis, ad hoc naustibulum pervehi potuerint. Sic vero jam exaruit, ut ad pontem, freto impositum cymbis & scaphis vix pervenire queas». J. Chydenius, a. a. I, sid. 7, »... der icke för lång tid sedan största fartyg legat . . . finnes nu knapt en watndroppe, när flodwatnet utfaller». Nordenankar, a. kart.

² Se not 2 å föreg. sid.

est de värka mest) till de sekundära som 3 till 5. Håller man sig till *Holmströms* iakttagelser i omgifningarna eller *Siegers* sekularisobaser blifver de förras resultat ännu något reduceradt.

Kronoby ås delta. Tafl. XXI, n:o 2.

Kronoby ås flodområde är rektangulärt, 117,7 km långt och högst par tiotal km bredt eller omfattande en areal af 805 km².¹ Området sträcker sig strängt i SE—NW och har en lutning af omkring 100 m.² Elfven är mest omgifven af odlad mark, synnerligast i nedre delen af området. På få ställen gå i området gneis och glimmerskiffer³ i dagen. De i deltat inneslutna holmarna synas i kärnan bestå af granit. På Väderholm går en grofkornig, glimmerfattig granit med stora hvita fältspatar i dagen. I den finnes körtlar och brottstycken af en felsitisk bärgart.⁴ Kvartära, sen- och postglaciala bildningar öfverväga absolut inom området.⁵

Vattenmängden vid sommarflod, den 30 juni 1892, beräknade jag, nedanom Brudfors, till c. 6,7 m³ i sekunden.⁶ Mot

¹ *Ignatius*, a. a., sid. 250.

² *Inberg*, a. karta.

³ *Holmberg*, a. a., sid. 116.

⁴ I den starkt moutonnerade hällen märktes korsreflor med riktningsarna N 33° W och N 39—40° W.

⁵ *Eric Cajanus*, Historisk och Oeconomisk Beskrifning öfver Cronoby Sökn uti Österbotn, Åbo 1755, sid 19, »Jordmånen i Soknen är somligstädes Leergrund, annorstädes Steenmaal, på somliga ställen Sandmoo. På några ställen finner man jordmån bestå af 2 à 3 hwarf grå eller Klappersten med jord emellan. Matjorden är minsta delen rätt swart mylla, utan somligstädes sandjord, någorstädes Leerjord ock mästadeles Leer- och sand-blandning. Blöt, surachtig eller gytie jord finnes här ock någorstädes i åkrarna».

⁶ En profil uppmättes och ythastigheten beräknades utgöra det aritmetiska mediet af tiderna för ett tiotal utkastade flötens tillryggaläggande af en uppmätt sträcka.

den uppmätta ythastigheten af 0,19 m i sekunden svarar en medelhastighet af 0,15 m och en bottenhastighet af 0,076 m i sekunden¹, hvilken vattenrörelse förmår framflytta endast fint slam. Det är att märka att mätningen företogs på en tid, då vattenståndet i hafvet var ovanligt högt, hvarigenom strömstyrkan i elfven var ytterst reducerad. Högflodens höjd kunde man flerstädes nära utloppet kontrollera af de märken elfsen hade åstadkommit i alarnas vid stranden bark. Af dessa märken kunde särskiljas äldre och sådana från den senaste islossningen år 1892. I allmänhet uppgafs för mig 3 fot = 90 cm som den höjd till hvilken högfloden plägade stiga på detta ställe, där de nästan vertikala meterhöga stränderna förhindrade öfversvämningar. Af äldre märken fann jag ett vara 111 cm, ett annat 114 cm och ett tredje 76 cm öfver dåvarande vattenstånd i elfven. Detta nedanom Brudfors. Ofvan densamma voro högflodsmärkena mest c. 80 cm öfver elfytan, men här föres vatten genom tvänne grenar. Märkena från våren 1892 befunnos 75, 54 (?), 86, 66 och 100 cm öfver vattenytan. Som medeltal af mätningarna af vårflodshöjden 1892 får man då c. 82 cm, ifall den osäkra andra observationen bortlämnas.² Med benyttjande af dessa tal blir den nedförda högflodsvattenmassan c. 9 m³ per sekund.

Där elfven korsas af järnvägsbron och där den genomrinner kyrkobyen är strömstyrkan betydlig och en stor mängd grus säges transporteras längs botten. Det sista strömstället är den s. k. Brudfors eller Brudstenfors, en km nedanom kyrkan. Vid högflod äro alla de låga ängsmarkerna kring utloppet, hvilka utgöra det nuvarande sedimentära deltat, öfversvämmade och ett lager af finsand och växtlämningar, mest af säf, aflagras då på dem.³ Inom kyrkbyn åstadkommer högfloden ofta skada

¹ v. *Richthofen*, a. a., sid. 150.

² *Sundell*, Snötäckets höjd 1891—1892, angifver väl medelsnöhöjden för år 1892 som ganska stor, men ofvanstående tal torde ändå få anses ganska lågt, enär elfven vid mätningen var uppsväld efter flere dagars häftigt regn och vattenståndet i hafvet var ganska högt.

³ *Cajanus*, a. a., sid. 24. »De som äga Holmängar, äro efter kornsåningen om våren sysselsatte med sina ängars ränsande ifrån det wrak, som

genom horizontalerosion. Sålunda bortfördes en vår (1880 eller 1882) c. 3 kappland (nära 5 ar) jord.¹

Äfven i denna elf har jag försökt utröna den nedförda *slammängdens* storlek. Magister A. Boman har haft vänligheten att från och med den 10 april 1892 till och med den 19 juni samma år taga vattenprof, en liter och en gång hvarje vecka, samt tillsända mig profven. Dessa äro tagna vid järnvägsbron. Den 10 april låg ännu isen. I flödvattnet fördes små mängder ytterst fin slam. Efter islossningen tilltog slamhalten likformigt. Den 17,IV märktes en mängd lätt rostfärgadt slam, den 24,IV funnos rostfärgade flockar och fint brunt slam, den 1,V var slammängden ännu större, men icke rostfärgadt utan grått. Härefter började slammängden småningom aftaga, men slammet hade under hela maj månad rostfärg. I juni blef slamhalten ännu ytterligare reducerad. Organiska ämnen tycktes nu öfverväga. I profven under maj månad (den 8:de, 15:de, 22:dra och 29:de maj) befans det oaktadt slamhalten utgöra 10,5 mgr per liter, medan jag i de vattenprof, som togos under juni månad (den 5:te, 12:te och 19:de juni) fann 22,7 mgr slam per liter.² Med samma nedförda vattenmängd, som vid mätningstillfället, skulle den nedförda slammängden i föregående fall utgöra 70 gr, i det senare 152 gr per sekund.³

Hvad deltats och dess närmaste omgifningars *geologiska byggnad* beträffar hafva vi redan omtalat förekomsten af urbärg på endel i alluvionerna invuxna holmar. På dem träffas äfven kvartärt grus, något omarbetadt i ytan genom marin invärkan.

flödvatnet upkastadt, sid. 28. »Uti ån äro många, men ej synnerligen brusande forsar, undantagandes vid högsta Wårwatnet, då ibland olyckeliga händelser i dem förelöpa. Åans diuplek mellan forssarna är mäst ifrån 1 til 3 famnar.»

¹ *Cajanus*, a. st.

² Af det förra profvet bedömde jag att ungefär 10 % gick förloradt, medan i det senare hade hunnit uppkomma någon algbildning, hvilken ej märktes, då vattnet nyss var taget.

³ Detta gäller naturligtvis ytvattnet. Hvad som transporteras längs bottnen, undandrager sig hvarje sådan enkel mätning.

I elfbottnen och på dess stränder anträffas enligt ingenör *Granfelt*s vänligen mig delgifna gräfnings- och mättningsresultat:¹ vid Kyrkforsen »sten och grus», därefter »hård sandblandad lera» och på en lång sträcka »lera», hvilken i »sandlera» öfvergår i »sten och grus»-marken vid Brudfors. Därefter följer »hård sand och lera» en 360 m lång sträcka, så »grus och sten» på en nästan lika lång sträcka, hvarpå följer »lera och sand» hela vägen ut till mynningen. Vid gräfning å Åminne mark mellan kyrkan och Brudfors fann jag ett ungefär en m tjockt ytlager af mycket fin, tät packad och lagrad svämsand. Nedåt syntes den öfvergå i mörk, dyaktig lera. Vid djupare gräfning uppgifves man hafva funnit svämsand och mörk lera vexellagrande. Å samma Åminne hemman skall någonstädes invid elfven finnas ett 1,8 m mäktigt lager jämförelsevis fast »mull» med talrika snäckskal samt därunder »grålera». Jag lyckades dock icke påträffa detta ställe.² Strax nedanför Brudfors är svämsanden hårdt packad i tunna horizontala skikt, med roströr och järnoxidkonkretioner samt af olika motståndskraft mot erosionen, som här framgrävt en nästan 2 m hög profil.

Ungefär halfvägs mellan kyrkan och Väderholmen på den s. k. Teerijärviiboarnes opplänning, som sommartid är c. $\frac{1}{2}$ m ofvan elfvens nivå, men vår och höst är öfversvämmad, verkställes en pliktning med följande resultat:

0—1,2 m	{ Mörkfärgad jord, ett mellanting mellan svartmylla och svartlera.
1,2—2,4 m	Lös svartlera.
3 m	Fastare dito.
3,2—3,6 m	Lös svartlera öfvergående i grålera.
3,6—4,8 m	Tät men smidig grålera.
4,8— ?	Grus.

¹ *Arthur Granfelt*, Profil öfver Kronoby å, höjdskala 1 : 200, längdskala 1 : 2000.

² Flere af uppgifterna från denna trakt äro beredvilligt lämnade af den 80 år gamle styrmannen *Hedman* på Åminne, hvilken hela sitt lif, med undantag af sjöresorna, bott här.

Vid den mindre deltagrenens mynning, SE från Väderholmen framgick af borrhöfven följande:

0—1,5 m	{ Svart organismrik mylla, bemängd med fin svämsand och nedåt öfvergående i svartlera.
1,5—2,1 m	Grålera blandad med fin svämsand.
2,1—2,4 m	{ Lös lera. Vid 2,4 m knakningar i borren, som af växtrötter, möjligen äfven af grus.
2,4—3,2 m	Lös mörk lera.
3,2— ?	Grus.

W från hufvudmynningen företogs vidare pliktning på en äng, hvars yta var 20—25 cm öfver dåvarande vattenstånd, hvilket uppskattades vara c. 20 cm öfver medelvattenståndet. För c. 70 år tillbaka säges här hafva varit en mycket begagnad fiskeplats med c. 0,6 m vatten, ett tillhåll för sjöfågel. Vid elfstranden är en högre vall bildad, på hvilken växte 18—20 m höga alar med c. 10 cm tjocka (i genomskärning) stammar på en stamhöjd af $\frac{1}{2}$ m. Pliktningen företogs c. 15 m W från stranden. Här visade sig, åtminstone i ytan, jorden mer rik på förmultnande organiska ämnen, medan oorganiskt slam utgjorde en integrerande beståndsdel i strandvallen. Här har tydligen under största delen af året organiskt slam fått afsätta sig, opåverkadt af öfversvämmningarna, hvilka medföra mineraliska produkter. Detta gäller naturligtvis den sista tiden, sedan strandvallen blifvit bildad.

0—1,2 m	Fast, svart, synnerligen organismrik dylera.
1,2—2,4 m	Gråsvart lera.
2,4—3,6 m	{ Svämsand af ytterst fina beståndsdelar i fuktigt tillstånd liknande halffast, gråaktig, sandblandad lera.
3,6—4,8 m	Lös svartlera.
4,8—9,3 m	Mycket lös svartlera.
9,3 m	{ Antingen växtrötter eller grus, förorsakande knastringar i borren.
9,3—9,9 m	Fastare svartlera, öfvergående i grålera.

9,9—10,2 m { Styf grålera, hvilken icke kunde genomträngas
med borren.

Magister *A. Zilliacus* har benäget tillsändt mig resultatet af en analys å lera från det andra borrhålet, tagen på 3 m djup. Kalkhalten utgör 2,60 %, då samtlig kalk är medräknad, således icke blott kolsyrad kalk utan äfven vid kiselsyra bunden sådan.

Professor *T. Cleve* i Upsala har haft vänligheten bestämma Diatomaceerna i tvänne prof från detta borrhål. Jag vill nedan delgifva hans utlåtande härom.

1,2—2,4 m djup.

Diatomaceer tämligen allmänna.

A. Bräcktvattnens former.

Actinocyclus Ehrenbergii. Ralfs.

Coscinodiscus balticus. Grun. Allmän.

Campylodiscus bicostatus. W. Sm. Allmän.

Cocconeis Scutellum. Ehb.

Diploneis didyma. Ehb.

Diploneis interrupta. Kütz.

Epithemia gibba forma curta.

Grammatophora oceanica. Ehb. allmän.

Navicula humerosa. Bréb.

Nitzschia punctata (W. Sm). Grun.

Obs.! Arterna ange svagt bräckt vatten ungefär såsom uti Ålands haf.

B. Arter som tillhöra både bräckt och färskt vatten.

Amphora ovalis var. affinis. Kütz.

Cocconeis Pediculus. Ehb. allmän.

Coscinodiscus lacustris (W. Sm). Grun.

Epithemia turgida (Ehb.) Kütz. allmän.

Nitzschia Tryblionella. Grun.

Phoicosphenia curvata. Grun.

C. Färsktvattens arter.

- Eunotia Formica.* Ehb. rar.
Eunotia pectinalis (Kütz) Rabh.
Eunotia robusta var. *tetraodon.* Ehb. rar.
Gomphonema acuminatum. Ehb. rar.
Navicula Tuscula. Ehb. rar.
Pinnularia viridis. Kütz.
Stauroneis Phœnicentron. Ehb.
Tetracyclus lacustris. Ralfs. allmän.

9,9—10,2 m djup.

Diatomaceer ganska sparsamma.

A. Bräckt看vattens arter.

- Coscinodiscus balticus.* Grun.
Diploneis interrupta. Kütz.
Grammatophora oceanica. Ehb.
Navicula plicata. Donk.
Nitzschia punctata (W. Sm). Grun.

B. Arter tillhörande bräckt och färskt vatten.

- Amphora ovalis* var. *affinis.* Kütz.
Cocconeis Pediculus. Ehb.
Coscinodiscus lacustris (W. Sm). Grun.
Epithemia Zebra (Ehb.) Kütz.
Eunotia robusta var. *tetraodon.* Ehb.
Navicula Gastrum. Ehb.
Pinnularia major. Kütz.
Tetracyclus lacustris. Ralfs.

Aflagring ur svagt bräckt vatten med inblandning af något färskt vattensaflagringar.

Hvad vidkommer bestämmandet af aflagringarnas ålder på grund af Diatomaceförekomsten, så måste äfven här den reservation förutskickas, att man ännu icke med denna undersöknings-

metod kan ernå fullkomligt exakta resultat.¹ Vid upptagande af prof med borrh har man håller inga säkra garantier för att desamma skulle vara fullkomligt oblandade. Tvärtom kan ett fylldt borrhax, där gängorna icke sluta fullständigt, mycket väl vid uppdragningen utbyta en del af sitt innehåll mot sådant från ofvanför liggande jordlager.

A priori synes det af aflagringarnas beskaffenhet här lik-som i Kyrö elfs delta, som om gruset, hvilket öfverallt tyckes ligga under de lösare aflagringarna, med nödvändighet vore af glacialt ursprung. Den styfva grålera, hvilken hvilar på gruset, borde då vara glaciallera. Därpå borde Ancylostrostransgressionens aflagringar följa. Under Ancylostroshöjningen aflagrades icke mer djupbildningar, utan strandbildningar, svämsand o. dyl. å dessa ställen. Under Litorinatiden kunde åter djupbildningar aflagras ända tills de yngsta bildningarna af svämsand eller gyttja upp-kommo.

Fäster man åter afseende vid Diatomaceerna, så finner man i de öfre lagren dessa kiselalger tämligen allmänt förekommande, medan de i bottenlagren äro ganska sparsamma. Detta synes närmast tyda på att gråleran från 10 m djup vore en öfver-gångsbildning mellan Ancylos- och Litorinalerorna, måhända t. o. m. »undre grålera»² i hvilken fossilier dels synas saknas, dels anträffas i något mindre mängd än i Litorina-aflagringarna, men äfven någongång anträffas i mängd.³ Emellertid anträffas här inga Ancylos-ledfossil och endast några Diatomaceer, *Amphora ovalis v. affinis*, *Cocconeis Pediculus*, *Coscinodiscus lacustris*, *Epithemia turgida* och *Zebra* samt *Grammatophora oceanica* äro gemensamma för denna lera och Ancylobildningarna vid Skattmansö samt endast *E. Zebra* för denna och den »undre gråleran» vid Heby. Däremot äro många arter, *Nitzschia punctata*, *Diploneis interrupta*, *Grammatophora oceanica*, *Coscinodiscus balticus*, *Amphora ovalis v. affinis*, *Epithemia turgida*,

¹ *Henr. Munthe*, Om biologisk undersökn. af leror o. s. v., sid. 13.

² *Henr. Munthe*, Über die sogenannte »undre grålera» u. s. w.

³ *A. G. Nathorst*, Om en fossilförande leraflagr. vid Skattmansö.

Cocconeis Pediculus, *Coscinodiscus lacustris*, *Epithemia Zebra* och *Pinnularia major*¹ allmänt förekommande i Litorina-aflagringar. Emellertid äro af fjorton arter i det undre lagret tio förekommande äfven i det öfre, hvilket synes tyda på, att en blandning af profven i borrhaxet försiggått. Diatomacee-arterna och det vattens natur, i hvilka de förekomma, tyda sålunda på att denna grålera från 10 m djup borde hänföras till Litorina-tiden, medan lagrets sannolika läge på glacial grund och under svartlera samt fossilfattigdom tyda på ursprung från Ancylostiden.

Den på grålera hvilande svartleran torde då vara Litorina-aflagring, som småningom mot ytan öfvergår i nutida bildningar.² Ännu vid c. 2 m djup torde vi hafva denna tids bildningar, enär prof. Cleve funnit tio arter, hvilka lefvat i ett haf af samma salthalt som Ålands haf. Och nuförtiden är salthalten hos vattnet utanför Kronoby delat knapt märkbar, förrän man lämnat skärgården. Af de 24 arter, som blifvit funna på ett djup af 1,2—2,4 m, äro 20 arter sådana, som af *Munthe* blifvit betecknade som karaktäristiska för Litorina-aflagringarna.

På par m djup har vid alla tre pliktningarna anträffats fastare lager mellan de lösa lagren af svartlera. Detta fastare lager tyckes öfvervägande bestå af svämsand. Denna är tydligen antingen en strandbildning i högre grad än svartleran eller ock afsatt vid kraftigare strömförhållanden än nu. I förra fallet tyder den på någon oscillation hos strandlinien äfven under Litorina-tiden, i senare fallet på klimatändring.

Något för växtligheten skadligt ämne tyckes ställvis sippra ur jorden. Utanför Storholm var gräset å starrängarna fläckvis liksom afsvedt. För par år sedan hade här vuxit gräs.

Deltats *utveckling* till dess nuvarande form har försiggått mycket hastigt, tack vare den utanför liggande skärgården, som hindrar hafsvindar och strömmar att omgestalta aflagringarna och låter dem i ro falla ned. Enligt de äldsta berättelserna har

¹ *Henr. Munthe*, Prel. Rep. on the Phys. Geogr. of the Litorina Sea.

² *P. T. Cleve*, The Diatoms of Finland.

strandlinien varit 9—15 km högre upp i elfdalen än nu. Man har nämligen här hittat skeppsdelar,¹ hvilka sannolikt härstamma från tiden efter år 1157.² Före år 1755 synes landbildningen hafva försiggått synnerligen raskt.³ Af *Wikars* karta⁴ framgår det som om Hopsala fjärd ännu år 1740 skulle hafva stått i samband med Bröttö- (Brättö-) fjärden. Ängarna E om Hopsala-fjärd voro då under vatten och afståndet från E stranden till Kronoby elf var då något mer än en km, nu nära tre km. Och där nu Hopsala bys åkrar och ängar ligga, steg vattnet »nästan till skogs» när högfloed rådde. Brättöfjärden, som år 1755 sträckte sig långt innanför Väderholm, stod i förbindelse med Hästöfjärden, den SW och S från Löfholm och Bjongörn liggande Södra fjärden, med »Jouxholms Fiärden» och »Bredviks Fiärden». Från kyrkan till Brättöfjärdens strand var då » $\frac{1}{8}$ mijl» (c. 1,3 km).⁵ Nu är afståndet fågelväg c. 5 km. Redan då var

¹ *E. Cajanus*, a. a. sid. 17. »Jag (har) hört af en gammal trovärdig man berättas om en gammal skut-kööl och et af rost aldeles förtärt Järn-Ankare, hvilka i hans barndom blifvit fundna på et bärg $\frac{1}{3}$ mijl ifrån Moder-Kyrkan, opføre åån, och alltså litet mera än $\frac{3}{4}$ mijl ifrån den nu segelbara farleden. — — En dylik trovärdig berättelse är äfven om en kööl af et gammalt Skutvrak, som blifvit funnen år 1678 ungefär 1 mijl op til skogs ifrån den omtalte Skepsleden, uppå en måssa »Lappmåssan kallad» sid. 19. »Det berättas at en något stor Saltbåt kommit en gång seglandes op till ett hemman benämt Sunde (nu en half mijl ifrån siöwatn) och et litet stycke därifrån, där Sommar landswägen nu är, med fulla segell stött på och omkommit med hela lasten».

² *Ignatius*, a. a. sid. 455, *K. G. Leinberg*, Finlands territoriala församlingars ålder, utbildning och utgrening, Helsingfors, 1886.

³ *Cajanus*, a. a. sid. 17. »De ställen, hvarest man för 70 à 80 år tillbaka, haft de bästa Sijk-warp, äro nu dels uti äng dels i mulbete förvandlade». »Märkeligt är, huru den af de enfalliga så kallade watnets minskning på 20 à 30 år tillbaka kan säkert rönas: de ställen, som då varit så djupa, at man, utan att fruckta för grund kunnat vid utloppet af Cronoby åå segla med en stor fullastad skötbåt, äro denna tid så grunda, at en nu mera knapt kan slippa der fram med en enbölings båt eller Hååp».

⁴ *J. J. Wikar*, Geometrisk Charta öfver Ängar uti Håpsala By, 1740—47, 1 : 4000.

⁵ *E. Cajanus*, a. a. sid. 29 och 28.

På *Nordenankars*, a. karta af år 1790 finnes ännu ett bredt sund öfver Brättöfjärden, Jouxholmsfjärden och Bredviksfjärden mot Gamlakarleby.

emellertid denna fjärd grund och »i botnen uppfylld med säf-rötter». Elfmyningen var då så grund »at man knapt kan slippa fast med en liten båt», medan djupet högre upp växlade mellan 1,8—5,4 m¹. Nu är mynningen begränsad af vallar och har värkat vertikalt eroderande, så att dess djup växlar mellan 1,4 och 3,8 m.² Ställvis finnas dock i densamma långa sandbankar. Mellan kyrkan och Brudfors är djupet mest en m, lägre ned växlar det betydligt,² dock kan man ännu med sköt-båtar segla upp till första bron nära kyrkan.

Fiskarholmen var redan under slutet af förra århundradet omgifven af ängsmark. Man förmåler att här då hade hittats ett ankare. Socknekartan och den efter denna konstruerade ryska topografiska kartan stöda sig sannolikt på upptagningar under förra århundradet, ty redan å *Lagermarck's* karta af år 1847³ äro förhållandena betydligt mer lika de nuvarande. Å de tidigare nämnda kartorna sträcker sig Brättöfjärden SE från Väderholm, så att där bildas en fjärd af vidpass en km² i vidd. Jouksholms fjärd och Brättöfjärd stå i förbindelse med hvar-andra. Från Bredviksfjärd tränger en lång vik mot S, hvilken nu är igenfylld.⁴ De forna holmarna Bjongörn, Löfholm och Svalörn voro visserligen nästan förenade till en lång landtunga, men åtskiljdes af ett brett sund från Väderholm och af en djupt inträngande vik från Brändölandet. Mynningens bredd och förgreningar hafva äfven ändrat sig betydligt sedan denna tid. På den topografiska kartan är elfven nedanför Brudfors 400 m bred. Nu är icke ens inundationsbädden mer än 200—300 m bred på detta ställe.⁵ I denna bädd är elfven upplöst i rännor.

¹ Se sista noten å föreg. sida.

² *Granfelt*, a. profil.

³ O. B. *Lagermarck*, Karta öfver Tillandningarna i Kronoby, 1847, 1 : 4000.

⁴ E. T. *Sallmén*, Karta öfver Krono Boställena i Pedersöre Härad af Wasa län, upprättad å Forststyrelsen, år 1889. Ing. Sallmén's sammanställningar af Wasa läns tillandningar äro mycket upplysande för studium af strandförhållandena och hafva godhetsfullt blifvit ställda till min disposition.

⁵ O. B. *Lagermarck*, Karta öfver Tillandningarna i Kronoby socken 1847 och 1860—1861, 1 : 8000.

Mest äro tvänne sådana parallelt löpande med ett mellanliggande öfversvämningssområde af ända till 200 m bredd. Här och hvar synas sammanbindande tvärrännor eller högflodrännor. För ett sekel tillbaka fans en smal vattenled mellan Hopsala fjärd och såväl södra fjärden som Brättöfjärd. Dessa rännor äro nu nästan helt och hållet torrlagda.

Det s. k. Alörsfaret begynner vid begravningsplatsen och sänder en ränna till hufvudfaret nedanför Brudfors samt utmynnar i en rest af Brättöfjärden S från Väderholm. N från den sammanbindande rännan finnes en holme med rik buskväxt. För 60 år sedan säges här hafva varit vatten tillräckligt att tillställa rodd. Det ställe där de första borrhöfven togos var för c. 65 år tillbaka sank mark, beväxt med fräken och de ängar, som ligga N härifrån, voro då en del af fjärden. Nu växa på detta ställe manshöga träd. Omkring år 1830 slapp man ännu med båt mellan Jouksholm och fastlandet. År 1847 är här ännu ett smalt sund,¹ ehuru knapt farbart.

Sedan Brättöfjärden S från Väderholm tidigare utgjort ett klarningsbäcken för sedimenterna, men blifvit igenfylldt, håller numer den S från Jouksholm belägna delen af fjärden på att genomgå samma utveckling. Utfällningen af slam försiggår här så rikligt, att den slammängd, som föres fram mellan Jouksholm och Väderholm säges vara högst ringa. Brättöfjärden är nu endast en obetydlig göl, där fritt vatten upptager en yta mätande par hundra m i genomskärning. Största djupet på midten är c. 1,8 m.

Kronoby elfs mynning skrider år för år längre mot N i Brättöfjärden. Vid sina öfversvämningar bildar den strandvallar (»banks»), bevuxna med buskar och träd, där för ett halft sekel sedan funnos öfversvämmade sumpmarker. På sidorna af dessa banks finnas låga sumpiga marker (»svamps»)² bevuxna med starrgräsvegetation. Vid högfloed händer att vattnet går öfver strand-

¹ C. E. Müller, Karta öfver Tillandningarna i Kronoby socken, 1869, 1: 4000.

² Credner, a. a. sid. 25.

vallarna,¹ isynnerhet till en gammal ränna, som utmynnar i E delen af Brättöfjärd.² Den kilformigt utväxande mynningen håller på att förvandla den E delen af Brättöfjärd till en afsnörd deltalagun. Strömmen fortsätter härifrån mellan Jouksholm och Väderholm samt mellan den förra och Gåsörn till Bysundet. Djupet anses här vara c. 2,4 m i medeltal. Äfven här kan man märka att sedimentationen försiggått med olika intensitet under olika tider. Man kan på endel ställen finna koncentriskt ställda tillandningsbräm.

Mellan Löfholm och Bjongörn fans för c. 40 år sedan en ränna, där man rodde med lastad båt. Den utmynnade W från Roparön, hvilken redan år 1847 synes hafva sammanväxt med Björnholm.³ Vid högt vattenstånd i hafvet, såsom efter långvarig N vind blir Alörnsfaret trafikabelt med båt. Man kan då äfven staka sig fram genom sundet mellan Väderholm och Svalörn samt ett stycke mellan Roparön och Brändö. Under de sista decennierna hafva sunden, som leda från Jouksholmsfjärd mot Bysund samt mellan Gåsörn och Alholm grott igen.⁴

Man uppger att vattnet i Kronoby elf i allmänhet minskats, hvilket troligen skall betyda, att rännorna blifvit grundare. Som mått på denna minskning anger man 0,6 m på 60 å 70 år. Sålunda rodde man ännu för c. 45 år sedan i en gren, som från Storholm (c. 1,5 km från kyrkan) går till Alörnsfaret. Nu är den nästan helt och hållet uttorkad. Och hvad rännorna i elfvens inundationsbädd vidkommer finnas otaliga detaljuppgifter öfver de ställen, hvarest man för så och så länge sedan slapp med båt, men detta numer icke låter sig göra. Ett bevis på att icke vattenminskning i elfven bidragit härtill, mer än möjligen i ringa grad, är den omständighet, att andra rännor fördjupats. Så t. ex. finnes nära andra borrhålet en ränna,

¹ Många af rännorna högre upp i deltat hafva äfven byggt sig strandvallar.

² Sedan slutet af 1880-talet hafva dock strandvallarna blifvit så höga att vattnet sällan går öfver dem.

³ *Lagermarck*, a. karta.

⁴ *Sallmén*, a. karta.

som för c. 30 år sedan var c. 0,5 m djup, nu däremot nästan 2 m djupare. På andra ställen flyttar sig hufvudströmmen från en af de jämsides löpande rännorna till en annan.

Hand i hand med deltats torrläggning försiggår äfven en förändring af vegetationen. De rena sumpväxterna (*Eriophora*, *Trichophora*, *Pedicularis*, *Caltha*, *Comarum*, *Menyanthes* o. dyl.) lämna plats för *Carices* och ängsörter (*Rubus arcticus*, *Ranunculus*-, *Polygonum*-, *Lathyrus*-, *Viola*-, *Cardamine*-arter m. fl.)

Tillandningen i den utanför liggande skärgården (således hufvudsakligen beroende af strandförskjutningen) uppges af fiskare vara något mindre än man enligt de kända beräkningarna (*Holmströms*, *de Geers*, *Siegers*) antager. Vid Larsmo antager man den vara c. 0,6 m på 100 år. Ehuru intet säkert mått på sedimentationens värkningar i deltat kunnat fås, redan därför att den värkar så olika på olika ställen, förefaller dock sannolikt att dess landbildande värksamhet kommer »landhöjningens» ganska nära, åtminstone vid Brättöfjärdens stränder.

Kronobydeltat är i mycket en geografisk homologi till Kyrö elfs delta. Båda äro typer för, så att säga, skärgårdsdeltan. Båda uppgrunda och utfylla slutligen med sina sedimenter af holmar instängda klarningsbäcken (fjärdar) utanför mynningen. Därvid innesluta de i deltat en mängd holmar af äldre jordbildningar. Liksom Kyrö elf visar tendens att utbilda sig enkel mynning ur ett system af delta-armar (fastän motvärkad genom artificiell kanalisering), finna vi Kronoby elf i beråd att utbilda sig enkel mynning.

Esse ås (Ähtävänjokis) delta.

Tafl. XXII, n:o 1 och 2.

Denna elf har ett smalt triangelformadt flodområde, afsmalnande mot mynningen. Dess storlek är 2346 km². Då elfven genomrinner tre stora sjöar, Alajärvi, Lappajärvi och Evijärvi, har endast den nedre delen af området betydelse för sedimentförseln. Området har från Lappajärvi till hafvet en lutning af 50¹ m. Elfven blir på denna grund merändels strid och forslyd.² Floddalen är öfverhufvud väl odlad. Här och hvar korsa gneisstrater elfvens dal.³

Esse å har i nedre loppet en bredd af 25—37,4 m och ett djup af 3,6—5,4 m mellan forsarna.² Nära mynningen är den mest omkring 25 m bred och 3 m djup. *Medelvattenmassan* utgör:⁴ mellan Alajärvi och Lappajärvi 3,9 m³, mellan Lappajärvi och Evijärvi 5,2 m³ samt från Evijärvi till hafvet resp. 6,5 m,³ 7,9 m³ och 8,3 m³ per sekund. Vid en beräkning af vattenmängden i nedre delen af elfven, fick jag ythastigheten (eller snarare värdet mellan yt- och medelhastigheten, enär jag använde långa stående flöten) 0,93 m i sekunden. Detta var vid sommarvattenstånd den 1 juli 1892. Då var den nedförda vattenmassan t. o. m. c. 53,5 m³ i sekunden. Bottenhastigheten blir enligt denna observation 0,37 m i sekunden, hvilken kraft är tillfylles att framforsla gröfre flodsand.⁵ Just vid utloppet blifver emellertid strömstyrkan större och här finnes forsen vid Åminne. Denna stora strömstyrka har naturligtvis en stor betydelse för sedimentationen. Strömmen fortsätter nämligen vidare genom utloppsfjärden, å ena sidan genom Spituns- till Sand-sund, å den andra genom Pirilö sund mot N. Vid högflod

¹ *Ignatius*, a. a., sid. 250.

² *Stuckenberg*, a. a., I, sid. 646; VI, sid. 105.

³ *Tigerstedt*, a. ställe; *Holmberg*, a. a., sid. 115.

⁴ Öfverst. för v. och vatt., a. a., sid. 16 och 17.

⁵ *v. Richthofen*, a. ställe.

märkes strömmen ännu i Pirilö sund, ja t. o. m. strax N från Pirilö. Strömfåran i Pirilö sund är på de grundaste ställen c. 1,8 m, på andra 3,6—5,4 m samt längre mot N 7,2—9 m djup.¹

Mest märkbar är uppgrundningen af Bårgö fjärd, hvilken sålunda synes utklara slammet. Utom Esse ås *sedimenter* bidraga härtill äfven i ringa mån de, hvilka härstamma från Trångå och hämtas genom Östensöström.

Vid pliktning i närheten af mynningen fann jag:

0—1,2 m	{	seg svartlera, ställvis bemängd med svämsand, ställvis med mylla.
1,2—3,6 m	{	lös svartlera, isynnerhet de öfre lagren voro nästan halfflytande.
3,6—4,5 m		plastisk grålera..
4,5— ? m		grus.

Åminneholm består nästan öfverallt i ytan af svämsand. På de mot strömmen riktade sidorna har svämsanden drifvit upp i höga strandvallar. De flackare delarna af holmen bestå ofvan af svämsand, under denna af ganska lös svartlera. På holmens midt är svämsandlagret tunnt och underlagras äfven här af svartlera. Vid en pliktning på midten af holmen fann jag

0—1,2 m	{	seg svartlera, i mindre grad bemängd med svämsand.
1,2—3,0 m		något lösare svartlera.
3,0—3,6 m		fin svämsand.
3,6—4,2 m		lös lera.
4,2—4,5 m		mer fast och smidig lera.
4,5— ? m		grus.

Det *forna deltat* högre upp består i ytan hufvudsakligast af lersand. Där de s. k. »lomorna» finnas, observerades i borrhålen svämsand, lersand och någongång en lersand, rikt blandad med förmultnade organismer, i växellagring. Invid elfven

¹ De flesta uppgifter af fiskare och stockflötningsbolagens förmän.

synes mest svämsand. I »lomorna» anträffas oftast dy eller gyttja.

I det nuvarande utvecklingsskedet bildar denna elf icke något egentligt delta i morfologiskt afseende. Denna period i elfmynningens framryckande ligger, så att säga, mellan tvänne deltastadier. I sinom tid kommer väl den grunda Bärgefjärden af uppgrundas och genomdragas af strömfåror. Den numera landvordna »Åfjärden» har åtminstone genomgått en sådan utveckling. På kartor från förra århundradet¹ och t. o. m. från början och medlet af innevarande² är Åfjärden visserligen redan land med ängsmark, men genomdragen af talrika slingrande, dels med hvarandra parallela dels förenade högflodrännor s. k. lomor. Jag har icke fått några uppgifter om tiden när hela Åfjärden varit vattenfylld, men det kan knappast hafva varit för mer än par-trehundra år tillbaka, då redan namnet tyder på att här icke alltför länge varit äng. På Forsberg's karta äro lomorna ännu vattenfyllda, på den ryska topografiska kartan är förhållandet ensartadt, på *Ottelins* karta bära ännu de af lomorna afsnörda landdelarna namn af holmar, t. ex. Båtholmen, Hopörn, Tersörn, Skyttaren, Granholmen, m. fl. På *Granlunds* karta³ är Åminneholm redan förenad med fastlands-stranden. Den nuvarande Åminneholm synes hafva uppstått ur en slam-bank först på de sista decennierna.

Vid Herrfors ungefär 6 km från utloppet börjar Åfjärden. Parallelt med Esse å genomflytes alluvialslätten af Dalabäck, Katernöbäck och Flynbäck. Mellan elfven och Flynbäck finnes en bifurkation, kallad Vabäck. Dalabäck, som förenar sig med Katernöbäck, hade för 50 år sedan tvänne bifurkationsgrenar till Esse å. Nu äro de endast högflodrännor. För 100 år se-

¹ *H. Forsberg*, Charta öfver Dalabäck, 1791, 1:8000.

² *Ad. Ottelin*, Karta öfver Edsevö, Katternö och Käll Byar, 1836, 1:4000.
G. Granlund, Karta öfver Katternö Samfällighets Hemägor, 1854,

1:8000.

³ Den medföljande kartan med lomor är kopierad och transporterad från en i Edsevö bevarad byakarta utan årtal. Den säges härstamma från början af detta århundrade och närmar sig mest *Granlunds* karta af år 1854.

dan gick, säger man, den s. k. Åglötgrenen från Esse å till Langholms sund invid Bredaholmsfjärd och Herigrenen mot W till Bärgö fjärd. Alla dessa deltagrenar äro nu mer eller mindre uttorkade »lomor». I de flesta af dessa finnes hela sommaren om något vatten där en rik sumpvegetation (fräken) frodas. Ett stycke från E stranden ligger ett större fräkenbevuxet kärr. I den utanför mynningen liggande skärgården ha under detta sekel de märkbaraste tillandningarna egt rum i Spituns sund och vid Hummelholm NE från Pirilö¹.

Utvecklingen af detta delta sker också i skilda perioder, såsom vi funnit hos en del af de i norra delen af Bottenviken mynnande elfvarna. Att observera är, att äfven här finnes en mynningsfors och att sålunda vattnet rinner ut ur mynningen med jämförelsevis stark fart. Herrforsen utförde sedimentmassorna i Åfjärden, hvilken småningom blef grundare och uppfylldes af sandbankar. Då tröskeln, där den nuvarande mynningsforsen finnes, stängde för detta ästuarium, växte det hastigt och mellan sandbankarna utbildades en stor mängd deltagrenar. Slutligen höjde sig hela Åfjärden öfver vattenytan och tillandningarna i Bärgö fjärd bildades kraftigare. Hand i hand med landhöjningen har mynningsforsen utsågat sin bädd i tröskeln. Vattnet, som förut stagnerade i Åfjärden, drogs i en rak, sig småningom fördjupande ränna uti hafvet, grenarna afsnördes i döda rännor, lomor.

Bennäs ås (Purmojokis) delta. Tafl. XXII, n:o 1 och 3.

Bennäs å, hvilken utmynnar i samma ästuarium, som den obetydliga Kovjoki, har ett område af endast 1218 km² vidd.² Ån rinner i hela sitt mellersta och nedre lopp fram genom väl

¹ *Sallmén*, nyss a. kart.

² *Ignatius*, a. a. sid. 250.

odlade bygder. I öfre delen af området finnas vida kärr. Gneis bildar små kullar i terrängen t. ex. mellan Kållby och Bennäs stationer.

Vårflödet, som är mycket rikt, men snart utsinar, öfversvämmar de låga alluvionerna vid mynningen. Våren 1892 anses det vid densamma hafva varit c. 35 cm högre än medelvattenståndet. Nära mynningen, c. en km från Gunnela, befans ythastigheten (dock med användande af långa, stående flöten) vara 0,13 m i sekunden, hvilket svarar mot en bottenhastighet af 0,052 m i sekunden, och endast kan framflytta finare slam. Mätningen företogs vid tämligen hög sommarflod, den 3 juli 1892 och gaf en vattenmängd af 3,6 m³ i sekunden.¹ Åns djup var vid mätstället högst 2,62 m, dess bredd c. 15,5 m. Endast vid vårflod är sedimentförseln af betydighet. Då täckas ängarna ända till närheten af Algrundet af ett tunnt lager svämsand.

Deltat består nästan uteslutande af yngre och de yngsta *alluviala bildningarna*. Endast några få holmar, hvilka blifvit inneslutna i aflagringarna, utgöras af äldre kvartära bildningar eller, t. ex. grundet vid Gräsörn, af kvartsrik gneisgranit.

En pliktning vid utloppet, c. 50 m från ån, gaf följande resultat:

0 — 0,1 m	{	Ytjorden var rostfärgad och vegetationen nästan helt och hållet förkväfd. Från de undre jordlagren synes hafva uppträngt någon vid de organiska produkternas förmultning uppkommen vätska.
0,1— 1,5 m		hårdare svämsand.
1,5— 1,7 m		lös svämsand.
1,7— 2,4 m		lös sandblandad lera.
2,4— 3,6 m		tämligen fast, svart eller gråsvart lera.
3,6— 4,8 m		seg svartlera.
4,8— 6,0 m		gråaktig lera.
6,0— 6,9 m		lös svartaktig lera.

¹ Trångås vattenmängd är icke då medräknad.

6,9— 7,2 m	fast lerlager.
7,2—11,7 m	lös svartlera.
11,7—?	{ seg svart lera, hvilken icke tillät ett längre nedträngande.

Den svarta (Litorina-?) leran synes på en vidsträckt yta hafva denna stora mäktighet. Så berättar *Tigerstedt*¹ att »vid Bennäs bro anträffades följande lagerföljd, och fullkomligt enahanda skärning förekom 5 verst norrut vid Purmo brogropar:

3 fot	svämlera till svämsand,
6 fot {	svart gyttja, torkad sönderfallande till svämlera, svämsand innehållande snäcklemningar, rikligast vid bottnet,
7 fot {	ljusgrå svämlersand, deraf 2 fot styfvare på bottnet, samt grått bottengrus ända till 78 fot».

Invid ån synes svämsanden bilda ett mäktigare (c. en m) ytlager än längre från densamma. Ställvis är svämsanden växelagrad med svartlera och öfverallt synes svartlera ligga under densamma.

På den älsta af mig kända kartan² öfver Bennäs ås delta (af år 1750) ligger Algrundet ännu utanför de sista deltaaflagringarna. Deltat är genomkorsadt af en stor mängd armar. År 1788³ har deltat vuxit, så att Algrundet i S delen blifvit landfast. Deltagrenarna hafva i det stora hela bibehållit sin plats, åtminstone i S delen; i N delen äro *förändringarna* däremot stora och särskildt i E delen hafva flere deltagrenar torkat ut. Där elfven börjar förgrena sig, ungefär 5 km från det nuvarande utloppet, utgingo under förra seklet fyra parallelgrenar, Trångå, Storå och W om denna tvänne grenar, hvilka nu äro

¹ A. F. *Tigerstedt*, Beskrifning öfver en på Bergsstyrelsens förordnande anställd resa längs jernvägslinjen från Östermyra station till Gamla Karleby, Medd. från Industr. styrels. i Finland, 4 h., 1887, sid. 32.

² *Jac. Joh. Wikar*, Utdrag ur Charta öfver Östensö o. s. v. 1750, 1:4000.

³ *J. Ahlbäck*, Karta öfver Bennäs Bys Skog och Utmark, 1788, 1:8000.

uttorkande »lomor». Storå, som förr var upplöst i ett virrvarr af grenar, utgör nu en enda ränna, hvilken vid Algrundet förgrenar sig i tvänne och af hvilka den vestra utsänder den s. k. Stenrännil som en bifurkation till Kovjokis mynning. På socknekartan och den ryska topografiska kartan äro grenarna dragna ungefär som på 1788 års karta; de två vestliga parallellarmarna i deltats S del är dock obetydliga bäckar. Från Trångå utgår Östensögrenen till den dåvarande Östensöfjärden E från Algrundet. Från denna fjärd gick en bäck till Östensöström. Nu är denna afgrening från Trångå en obetydlig bäck, Björkholms gren, hvilken mynnar ut nära Katernöbäcks utlopp.¹ Storå och Trångå mynna ut nära hvarandra och nära Kovjokis mynning i fjärden S från Sandsund, Sandöfjärd.

I deltat finnes en hel mängd tvärkanaler, grädda för att kunna bedrifva den stora fräkenskörden.

Den S delen af deltat, som redan var bildad under förra seklet, är nu så pass torrlagd, att den blifvit bevuxen med halfgräs. Ställvis är den t. o. m. af hårdvallsnatur. De forna deltaholmarna bära en rik buskvegetation. Det under innevarande århundrade uppvuxna deltat är nu ett enda hardt när oöfverskådligt fräken- (*Eqvisetum*-) fält. Mellan Algrundet och Vassholm växer ställvis vass (*Phragmites*). Den nuvarande strandlinien (hvilken visserligen här är ett relativt begrepp beroende af vattenståndet) ligger par hundra m N från Vassholm.² Mellan denna och Gräsön finnes ännu vid högfloed en mindre yta med fritt vatten.

Äfven detta vattendrag har deltabildningar af samma typ som Kyrö elf. En vidlyftig skärgård ligger utanför mynnin-garna. Sandöfjärd har numer endast tvänne flodliknande förbin-

¹ Finska Landtmäteristyrelsens generalkarta.

² *Sallmén*, senast a. karta.

delser med hafvet, Östensöström och Sandsund. Fjärden har därför nästan insjönatur och saltlöst vatten. I nästan lika hög grad som sedimentationen i egentlig mening invärkar här vegetationen att på ästuariets botten aflagra gyttja, hvilken sedan blandad med fina mineralprodukter bildar den lösa svartleran, som slutligen täckes liksom af ett lock af svämsandlagret, genomflätadt af växtrötter. Äfven här se vi, att vattendraget får enklare mynning, ju mer deltat höjer sig.

Nykarleby elfs (Lapuanjokis) delta.

Tafl. XXIII, n:o 1 och 2.

Området har i sin öfre del en betydligt större bredd än i mellersta och nedre delarna. Det mäter 4619 km² i vidd.¹ Områdets vertikala lutning² är 120—210 m, dock växlande, så att öfre loppet och nedre loppet hafva det största fall. I mellersta loppet är ån lugn och befares miltal med dragskutor.³ Gneislager öfvertvåra också detta område.³ En del af mellersta och nedre floddalen upptages af odlade marker.⁴

Vattenmängden utgör vid medelvattenstånd i öfre delen af elfven 3,9, i mellersta delen 5,2 och i nedersta delen 15,6 m³ i sekunden.⁵ Elfvens bredd uppgifves gå ända till 70 m. Dess

¹ *Ignatius*, a. a. sid. 251.

² *Inberg*, a. kart.

³ *Holmberg*, senast a. ställe, *Tigerstedt*, Geologin, kartan.

⁴ *Tigerstedt*, Berättelse, o. s. v., I elfdalen »c. 4 mil från kusten och 70 fot öfver hafsytan» iaktogs på 2 ställen följande sektion:

2 fot, mylla,

3 fot, svämlera,

2 fot, snäcklager,

3 fot, svämlera och svämsand till obekant djup.

⁵ Öfverst. för v. och vatt. byggn. a. a. sid. 18 och 19.

djup uppskattas till 1,7—3,6 m.¹ Elfven plägar isbeläggas i början² eller medlet¹ af november och afkasta sitt istäcke i medlet¹ eller slutet² af april. Strömstyrkan i den trattformade mynningen är mycket stor. Vid Nykarleby stad ligger den 5,5 m höga Rangörn fors och en mindre fors ligger längre ned vid Kuddnäs. Strömmen märkes ännu vid sommarflödet mellan Alörn och Hästskär och där är fullkomligt sött vatten. Vid högflood om våren är strömmen så stark vid Djupsten, att man icke kan hålla fiskebragder där. I mynningen värkar också elfven starkt erosivt och här äro tvärbranta sandstränder till flere m höjd. Genom att elfbädden småningom sågat sig ned hafva diken och bäckar, som utfalla i elfven, utsågat klyftlika trattar i de lösa aflagringarna. Slamtransporten säges också vara högst betydlig vid högflood, hvarom jag dock icke fick säkra uppgifter.³

Vid Rangörn fors utgöres jorden på hvardera sidan af sten-grus, ställvis med stora stenar.⁴ I erosionsbranterna vid elfmynningen synes ofvantill ytterst tunna nästan horizontala eller svagt mot N stupande skikt af fin grå *svämsand*. I nedre delen af skärningen ses ett c. 40 cm tjockt skikt med rost mellan lagren och roströr kring rottågor. Ofvan detta finnas mest ett c. 30 cm skikt af humushaltig jord. Vid en pliktning på Sandudd SE från Djupsten observerades:

0—2,4 m	svämsand, nästan svart af inmängda organiska delar.
2,4—3,6 m	lös sandblandad lera.
3,6—5,4 m	{ svämsand med inlagrade c. 0,6 m mäktiga lösare skikt. Som torr liknande svämsanden i erosionsbranterna.
5,4—5,7 m	
5,7—? m	hårt packad svämsand.
	så hård sand att borren icke kunde drifvas vidare.

¹ *Stuckenberg*, a. a., VI, sid. 106.

² *Joh. Forshaell*, Beskrifning om Ny-Carleby Stad, Åbo Tidningar, 1784, n:o 5, 6 och 7, sid. 36. »Isen ligger dock sedan oftast öfver 14 dagar i skärgården».

³ Genom vänligt tillmötesgående af lektor *K. J. Hagfors* fick jag mig tillsända några flaskor vattenprof, hvilka dock icke lämnade säkra upplysningar.

⁴ Ing. *K. von Willebrand* har haft vänligheten tillsända mig en längdprofil från Rangörn fors, uppgjord 1859.

Holmarna utanför mynningen bestå till stor del af alluviala bildningar, företrädesvis svämsand, medan längre bort från den samma mest äldre kvartära bildningar gå i dagen. Hela Långbådan och angränsande del af fastlandet, speciellt »Mellansanden», Djupsten, förutom »stenen», Alörn till öfvervägande del, delar af Torsö, hela Sandön, delar af Hästskär, Vedö och det angränsande fastlandet samt en mindre del af Långörn, äro bildade af svämsand. Äfven botten i fjärden NE från Djupsten synes vara betäckt af lös svämsand.¹

Förändringarna äro synnerligen stora i närheten af utloppet. Vid Nykarleby stads grundläggning år 1617 låg fartygshamnen ett godt stycke upp i mynningen, och bibehölls där i mer än hundra år¹, ungefär vid sista strömstället, dit nu endast jakter kunna komma. År 1883² hade grundaste stället i elfmynningen 2,1 m; år 1893³ 1,8 m vatten. År 1784 var hamnen flyttad till holmen Djupsten. »De mindre fartygen, som ej ligga djupare än 12 fot» (3,6 m) »kunna och här fullastas, men de större lasta vid Alörsholmen». Vid elfmynningen byggdes dock ännu skepp om »150 till 300 lästers drägt».¹ Å *Maksimoffs* karta är djupet i Djupstens fjärd mindre än 3,6 m och nu³ befans där en sandbank vid 5 1/2 fots» (1,6 m) »djuplek och hvilket vattenstånd på vårsommaren och under ihållande nordlig vind om hösten torde nedgå ända till 4 à 4 1/2 fot» (1, 2—1,35 m). »Nykarleby är en fierndels mil ofvanföre åns utlopp i hafvet».¹ *Ignatius* uppger däremot att staden ligger »en knapp half mil från åmynningen».

År 1760 var Långbådan en c. en km lång sandholme, hvilken låg på nära en km afstånd från fastlandet;⁴ sundet blef snart smalare⁵ och på den ryska topografiska kartan finnes här blott

¹ *Forshaell*, a. a. sid. 34 och 35.

² *Maksimoff*, senast a. karta.

³ »Nya Pressen» 1893, Komiténs för undersökning af Nykarleby stads hamnförhållanden utlåtanden till stadsfullmäktige.

⁴ *M. G. Füllmer?* Geometrisk Charta öfver Wexala By med Nykarleby Stad o. s. v., 1760, 1:20000.

⁵ *Nordenankar*, Pass Charta II.

ett c. 50 m bredt sund. En och annan gammal person i nejden erinrar sig ännu den tid, då man färdades genom detta sund. Nu är Långbådan en fullkomlig, c. 2 1/2 km lång udde. I förra seklet uppstod på utloppets venstra strand en sandbank, kallad Leppisanden, senare Leppogubben. Den har nu förenats med fastlandet så när som på en smal högflodränna. Längre mot NNW ligger »Mellansanden», en sandbank, hvaraf man omkring år 1860 icke skall hafva vetat. På Leppogubben fans omkring år 1872 endast små buskar, år 1892 funnos medelhöga alar. Omkring år 1864 färdades man ännu med båt mellan Djupsten och Långbådan och då funnos ännu icke träd på den senare.

Alörn bestod år 1760 af tvänne holmar, Lill- och Stor Alören, skilda af ett c. 200 m bredt sund.¹ Sandö och Hästskär finnas icke utsatta i de byakartor öfver Socklot och Vek-sala, hvilka jag granskat och icke håller å landtmäteristyrelsens generalkarta. Detta får måhända tydas så, att de först på senare tiden uppväxt och blifvit betydande.

Förr gick elfvens strömföra tätt invid E stranden af Djupsten. Vidpass år 1850 berättas en häftig vårflod hafva skurit ut en ränna rakt mot N, hvarigenom det submarina deltat förändrades, så att sandbank bildades vid Djupstens E strand jämte en annan vid motsatta stranden, Sandudd. Nu uppgrundas hufvudsakligast Djupstens fjärd. Sedan den tid, då här var hamn, omkring början af detta århundrade, har fjärden uppgrundats med 3 1/2 à 4 fot» (1—1,2 m) »och fortfarande genom islossning kommer att lida af samma missförhållande».² På sedimenternas nedfällande i denna fjärd torde äfven värka den omständighet, att hafsvattenståndet växlar en à två m³ vid olika vindar. Vattnet blir därigenom tidtals fullkomligt sött, tidtals bräckt.

¹ *Fillmer?*, a. kart.

² »Nya Pressen». a. notis.

³ Profilen öfver Rangörn.

Nykarleby elf har i långa tider hållit på att utfylla det stora ästuariet omkring Djupsten. Tills dato har den endast skapat ett submarint delta, som ligger betydligt högre än hafsbotten W från Alören—Långörn. Då landhöjningen här kan anses närma sig en m på 100 år, så höjas sandbankarna hastigt på hvardera sidan af utloppet, hvarigenom elfven kommer att inskära sin bädd allt djupare i sina egna aflagringar.

Öfversigt.

Fruktbarheten är i allmänhet större på deltaaflagringar än i omgifvande trakter. Den jord, som anhopas vid elfmynnin-garna är oftast rikt bemängd med organiska ämnen och rikt bevattnad. Endast där, hvarest strömstyrkan är stark ännu i själfva mynningen, afsättes sand, som har en ringa grad af frukt-barhet. I följd häraf är det lätt förklarligt, att de första nybyg-garne slog sig ned vid flodmynningarna. Af dessa nybyggen hafva nu *städer och folkrika byar* utvecklat sig. Vid den tid, då elfvar-nas deltan och dalar blifvit befolkade af bofaste innebyggare, eller efter kristendomens införande i landet¹ — hvarvid dock Kyrö elfs nedre floddal tidigare varit befolkad² — och hufvudsakli-gast omkring och efter år 1300³, låg strandlinien vida högre än nu. Det synes också finnas bestämda gränser för ställena för fornfynd i norra Österbotten, hvilka måhända sammanfalla med den forna strandlinien.⁴ Emellertid flyttade befolkningen efter den flyende stranden, hvilket ännu försiggår i denna dag. Om-kring dessa deltan uppstodo många af de tidigare församlingarna⁵ i landet och folktätheten är nu jämförelsevis stor därstädes.

¹ *Yrjö-Koskinen*, *Millä aloilla Suomenmaata ovat Lappalaiset historial-listen tutkimusten mukaan asuneet?* Suomi 2 jakso, XV, siv. 345 s.

² *Ignatius*, a. a. sid. 445 o. 480 kart.

³ *Yrjö-Koskinen*, *Tutkimus maan omistus-seikoista Suomenmaassa keski-aikana*, Helsingissä, 1881 s. 15.

⁴ *Hj. Appelgren*, *Meddelande*, 1894, Fennia 11, n:o 1, sid. 23.

⁵ *K. G. Leinberg*, *Finlands territoriala församlingars ålder*, o. s. v.

Sålunda hafva vi nu Torneå samt Haaparanta, Kemi, Uleåborg och Nykarleby vid de liknämnda elfvarnas deltan. Gamla karleby är anlagd nära Perhonjoki, Jakobstad nära Esse- och Bennäs åars samt Gamla Vasa nära Toby ås mynningar. Och kring fruktbarare deltan utbreda sig köpingar och stora byar, t. ex. Alatornio, Kaakama, Kemi, Kuivaniemi, Olhava, Ii, Haukipudas, Liminka, Lumijoki, Siikajoki, Pyhäjoki, Ypperi, Kalajoki, Himanka, Lohtaja,¹ Kronoby, Bennäs, Kveflaks och Toby. Endast kring Simojokis, Sipojokis och Esse ås samt en del af de smärre åarnas mynningar hafva betingelser för en intensivare odling saknats.

Dock får icke förbises, att den tidigaste och delvis största kolonisationen leddes till dessa trakter för den af floderna underlättade samfärdseln. Emellertid äro endast få af dessa floder segelbara ett längre stycke uppför mynningen. Några km kan man tränga uppför Torne elf, Kemijoki, Iijoki, Haahipudasjoki, Pattijoki, Perhonjoki, Kronoby elf, Nykarleby elf och Kyrö elf. I de flesta elfmynningar funnos fordom, som nämdt, goda *hamnar*. De hafva alla lidit mer eller mindre men af den starka sedimenttillförseln och måst *flyttas*.

Topografiskt äro många deltan att beteckna som äng t. ex. Toby, Kyrö, Bennäs, Esse, Kronoby, Gamlakarleby, Patti samt Liminka-, Temmes-, Tyrnävä. Få af dem äro i vidsträcktare mån odlade; många af dem med sandjord äro bevuxna med buskmark eller movegetation. Sällan ser man byarna belägna på de recenta deltabildningarna. De ligga vanligen i krets där omkring eller på de tidigare alluvionerna i elfdalarna.

En *systematisering* af dessa deltan är icke möjlig att strängt genomföra, då talrika öfvergångar finnas och hvarje delta för sig representerar en skild typ, utgörande resultanten af de deltabildande krafter, som i hvarje fall haft gynsamt tillfälle att verka. Dock kan man för jämförelses skull uppställa de fyra monografiserade deltan som typer och däromkring gruppera de öfriga, hvarvid de från typen mest afvikande i en grupp ofta betydligt närma sig de minst typiska i en annan.

1) Flackkustdeltan, ofta tillsvidare submarina; merändels trattformig och enkel mynning.

Kalajoki, Kuivajoki, Olhavanjoki, Vuornosjoki, Liedesoja, Varepudas, Lumijoki, Piehinginjoki, Ypperijoki, Raumajoki, Viirretjoki, Lohtajanjoki, Gamlakarleby stadssund, Haukipudasjoki.

2) Föga skärgård utanför mynningen, undervattensbankarna hafva ställvis höjt sig till äkta deltaholmar, mynningen enkel eller fågrenad.

Ule elf, Simojoki, Muhojoki, Siikajoki, Esse å, Nykarleby elf.

3) Ganska vidsträckt skärgård utanför mynningen, flere i deltat inkorporerade falska deltaholmar, rikt förgrenad mynning. Torne elf, Kemijoki, Iijoki, Pähäjoki, Sipojoki.

4) Rik skärgård utanför mynningen, vidsträckt recent alluvialland, omfattande några falska deltaholmar, förgrenad mynning.

Kyrö elf, Kronoby elf, Bennäs å, Toby å, Perhonjoki, Pattijoki, (Pöntiöjoki, Kelviänjoki),¹ hvartill ännu kunde räknas Tyrnävä-, Temmes-, Liminkajoki, hvarest skärgård saknas.

Om man uteslutande fäste afseende vid dessa bildningars *morfologi*, kunna de till den första gruppen hörande till stor del icke kallas deltan, medan den tredje och fjärde gruppen innefatta sådana af synnerligen typisk form. Anser man däremot, i enlighet med det nutida betraktelsesättet, förekomsten af fluviatila alluvialbildningar utgöra ett kriterium på deltan, äro alla dessa bildningar att hänföra under denna beteckning, ehuru flere af dem betydligt afvika från den traditionella formen.

Det är i allmänhet svårt, oftast omöjligt, att bestämma de *recenta deltabildningarnas gränser*, såväl horisontalt som vertikalt. Den fjerde gruppens deltan hafva dock en gräns, där de plana alluvionerna stöta mot äldre mark af fast klyft, bottenmorän eller postglaciala bildningar. Dock är det omöjligt att vis å vis Kyrö elfs delta bestämma hvar de postglaciala lerorna upphöra och de nutida vidtaga. | Hvad Kronoby, Bennäs, Toby och Liminka deltan vidkommer kan man ungefärligen bestämma den area, som för en viss tid tillbaka varit vattentäckt och sålunda angifva deltabildningarna. Den tredje gruppens deltan hafva mest bildats så, att alluvionerna lagrat sig likt bräm kring

¹ Med deltan i inre ästuarier.

¹ *Credner*, a. a. sid. 6 och 7.

äldre bildningar på därför egnade platser. Hos de till den andra och första gruppen hörande deltabildningarna äro de ofvan vattenytan höjda sandbankarna lätta att igenkänna som recenta aflagringar, men vid bestämmandet af fastlandsgränsen uppstå stora svårigheter. Och de terasser, som förekomma vid Kalajokis och Siikajokis mynningar, kunna icke heller gifva någon säker upplysning i detta afseende.

Gäller det åter att uppsöka *gränserna* för de skilda elfvarnas *deltan öfverhufvud* d. v. s. såväl äldre som yngre aflagringar, får man i allmänhet medräkna en stor del af de nedre elfdalarna allt till de ännu utforskade marina gränser, som funnits vid de skilda tiderna för hafvets största transgressioner. Af Litorina-transgressionens aflagringar finnas sålunda flerstädes mäktiga bildningar. En sådan torde den af *Sederholm*¹ från Liminka och af *Tigerstedt*² omtalade svartleran vara. *Munthe*³ drager sin på grund af hypotetiska isobaser för dessa trakter konstruerade marina gräns på 50—100 km afstånd från kusten i mellersta Österbotten samt på ungefär hälften af detta afstånd för norra Österbotten.

Då de *deltabildande krafterna* sålunda endast en, geologiskt taladt, *kort tid fått värka* på de platser, där deltan nu uppväxa, kan man lätt fatta att de yngsta bildningarna ännu icke hunnit få större mäktighet och att Litorinalera i Kyrö- och Kronobydeltat anträffas på en till par m djup. I de flesta fall hafva icke häller sedimenterna förmått igenfylla elfvens

¹ Om de lösa bildn. sid. 41.

² *Tigerstedt*, Berättelse o. s. v., sid. 32. »Det svarta lagret, »(nära Nykarleby, Jakobstad och Gamlakarleby)» som är intet annat än gammal hafsgyttja, innehåller allt igenom glest strödda snäckskal, tätast nedtill. Enligt tillförlitliga uppgifter förekommer det på vidt skilda ställen af Österbotten ännu temmeligen långt från kusten. Denna svarta gyttja visar en skarp lukt af svafvelväte. Hvar än denna jordart anträffats, så har den innehållit snäcklemningar, som begynt på c. 5 fots djup under dagytan och alltid tilltagit i talrikhet med djupet».

³ Preliminary Report. kart.

mynningsästuarium, hvilket år för år förstorats mot hafvet genom strandförskjutningen. Detta isynnerhet som de dalar, i hvilka elfvarna rinna, tydligen äro mycket gamla, hvilket framgår där-af, att de flerstädes genombryta fast klyft, mot hvars stykningsriktning de i mellersta Österbotten sträckt sig nästan vinkelrätt. Sedan istiden hafva dalarna dessutom utpreparerats i de lösa kvartära bildningarna. I många fall sammanfalla äfven floddalarna med remnor eller tråg, som ställvis gifva landskapet prägel af de trakter af Finland, där den orografiska riktningen NW—SE är så utpräglad. På flere ställen äro väl dessa tektoniska dalar, medan det på andra (Perhonjoki) förefaller, som om dalarna vore erosionsdalar från forna tider. Få äro de flodmynningar, där sedimentationen så att säga upphunnit den flyende strandlinien och bildat framskjutna, *marina deltan*.¹ Detta har kunnat ega rum endast vid utomordentligt flacka kuster, t. ex. Siikajoki samt delvis Kalajoki och Kuivajoki. I intet fall hinna här uppkomma verkliga marina protuberanser lika Ebros, innan den närliggande kusten flyttats mot hafvet och deltabildningarna komma att anläggas på ett nytt ställe.

Ytbildningen af dessa deltan är i allmänhet mycket olika, beroende af de betingelser, under hvilka deltat uppkommit. Deltan af den fjärde gruppen hafva horizontala alluvioner, där falska deltaholmar bilda de största upphöjningarna i reliefen. Endel deltagrenar hafva *strandvallar*, hvilka äro högre än omgifningen. Några hafva uppkommit på artificiell väg vid kanalisationen (Kyrö elf, Toby å), andra genom stark sedimentpåfyllning vid öfversvämningarna eller genom prässning vid isgång (Kronoby elf). Kusten blir ock någongång sålunda upprässad (Torne—Röyttä) och ofta påfylld med flyttblock (Pyhäjoki, Siikajoki m. fl.), af hvilka de flesta torde hafva hemtats med elfis eller kustis under en jämförelsevis sen tid.²

¹ v. Richthofen, a. a. sid. 186.

² Nathorst, Jord. hist. sid. 1058.

Widenius, Phys. oeconom. afh. om Uplanning. Beskaff. i Finland. Tillandningarnas sekundära orsaker äro här förtjänstfullt behandlade sid. 105 ff. »Drifis i hafwet, swell och wåg, jemte owanlige Hafsfloder, bidraga tillfälligt

De *terrasser* i deltan (Siikajoki, Kalajoki), som vi omnämnt, hafva måhända detta uppkomstsätt jämte erosion och icke någon växling i klimatet eller strandförskjutningen, att tacka för sitt bildande.

Ojämnheter i ytan uppkomma äfven genom eolisk verksamhet. Egentliga *dyner* förekomma dock sällan på själfva de nutida delta-aflagringarna utan mest söder om dem. Dynsanden synes blifva egnad för vindtransport först sedan den sorterats på hafsbottnen och ånyo uppkastats af vågen och strömmar (Gamlakarleby elf, Raumajoki, Kalajoki, Siikajoki, Ule elf).¹ Ojämnheter i reliefen hafva uppkommit genom *flodvattnets erosiva verksamhet*. Alluvialplåtarna hafva genomskurits af flodgrenar, hvilka vid den sedermera skeende höjningen blifvit afskilda i döda armar, eller helt och hållet uttorkade, eller högflodrännor. (Kemi, Kuivaniemi, Ii, Siikajoki, Pyhäjoki, Esse m. fl.). I endel deltan hafva rullstensgrusanhopningar egt rum (Torne-) hvarigenom små kullar eller vallar bildats på strömmens stötsida.

Mäktigheten af deltabildningarna är mycket olika och i allmänhet större på Bottenvikens S kust än på dess norra, en följd af att här finnes rik skärgård utanför elfmyrningarna och att Litorinatransgressionen här haft större dimensioner än i den

til Hafwets uplandning. När den kringdrifvande Hafs-Isen drifwes i storm mot grund, sandbankar, stenar m. m. har den en grufwelig styreka, at kasta öfwer ända, at föra bort grund och bankar och at upvräka dem på andra ställen. En spitsig sten 8 til 10 fot hög och 9 tjock, som endast förut legat 1 fot öfwer watnet, har utanför Calajoki Sokn, wid en Hafs-Isgång blifvit flyttad uppå torra landet samt med smärre stenar så understödd, at en karl kunnat krypa därunder. » (Torbern Bergman's Physiska Beskrifningen öfver Jordklotet) ». . . under upsjö, jordskorpan wid Hafstränderne när Isen botnfrusit, ofta uplyftes. Haf och Siöstränder, i synnerhet af lösare botn uplyftes ock årligen. Ty så snart fjärdar och sjöar tilfrusit, äro de wid stränderna hopwuxne med kälan; om upsjö tilstöter, smält snöwatn stannar uppå Isen om wåren och får någon gemenskap med watnet därunder, . . . så tvingas isen med ansenlig styreka at uplyfta sig, hwarwid äfven den närmaste kanten af kjälskorpan uphöjes. — Den upbrutna kanten underbäddas, och står högre, sedan isen bortsmält.»

¹ Rosberg, Några dynbildn. o. s. v.

norra delen.¹ De mäktigaste alluvioner, sannolikt uppgående till flere tiotal m, observerades vid Toby ås, Kyrö elfs, Bennäs ås och Liminkajokis mynningar. Där deltabildningarna utgöras af sand, har det varit omöjligt att genomtränga dem med borrh. Mäktigheten synes dock att döma af lutningen hos omgifvande äldre bildningar vara mycket olika, beroende icke så mycket af elfvens sedimentförsel, som af den tid under hvilken aflagringarna fått anhopa sig. Sålunda torde mäktigheten i Oulu-, Siika- och Kalajokis deltan vara betydande. Hvad Nykarleby elfs submarina delta vidkommer, så synes mäktigheten, af bottenreliefen att döma, vara par m eller något mer. Ett något större, men icke särdeles tillförlitligt värde får man för densamma, genom att vid elfmynningen addera erosionsbrantens höjd med vattendjupet. Här, där elfven ännu icke tyckes hafva sågat sin bädd genom sina egna aflagringar, anger detta mått icke deltats hela mäktighet. På samma sätt få vi vid Haukipudas kyrka en approximativ mäktighet hos aflagringarna af c. 9 m samt vid Siikajoki kyrka af c. 11 m. I andra deltan (Pyhäjoki, Simojoki, Kelviänjoki) anträffas fast klyft eller bottenmorän på ringa djup.

Det *material*, hvaraf deltat är uppbyggt, består till öfvervägande del af *oorganiskt* slam, sand, grus och sten. I allmänhet stå kornstorleken och strömstyrkan i ett direkt förhållande till hvarandra. Det gröfsta material är, såsom vi nämnt, aflastadt af elf- eller kustis. Jämförelsevis groft rullstensgrus uppsköljes på Tornio-, Kemi- och Pyhäjokis samt Nykarleby elfs deltan. Medelkornig svämsand aflastas på alla deltan med mynningsfors. Många elfvars ofvanvattens- samt till stor del äfven undervattensdeltan äro till öfvervägande del uppbyggda af detta material (Kemi-, Simo-, Kuiva-, Ii-, Haukipudas-, Oulu-, Siika-, Kala- och Raumajoki samt Esse- och Nykarleby elf). Sanden består nästan uteslutande af urbärgets sönderdelningsprodukter, förnämligast kvarts, hvilka hämtats från områdenas

¹ *Munthe*, nyss a. a.

förvittrande fasta klyft och ännu mer från bottenmorän- och momarkerna, eller t. o. m. genom horizontalerosion från elfvarnas tidigare aflagringar.

Af andra oorganiska aflagringar anträffas sjömalm vid Haukipudasjokis mynning, hvilken omständighet lätt finner sin förklaring, då man vet att områdets alla sjöar äro malmförande.¹

Elfsanden föres i allmänhet längre till hafs i norra delen af Bottenviken än i den södra, hvilket förklaras af vattnets mindre salthalt på det förra stället, hvarigenom de fasta partiklarna, som nämdt, längre hållas sväfvande.² Enligt *Nordqvists* undersökningar³ aftager vattnets salthalt »endast obetydligt från Qvarken till Brahestad. I vikens norra ända märkes ett starkt aftagande i vattnets sälta, hvilket beror af de många stora elfvar, som här utmynna». »Ytvattnets salthalt uti hafvet mellan Uleåborg och Torneå uppgick i början af Augusti (1887) till högst 0,223 ‰. Vid Sarvi fiskläge 14 min. S om Torneå observerade jag ännu 0,170 ‰.»³ Därför är också botten »i sjelfva Qvarken och de angränsande delarne af Bottenviken» bestående af »sten och grus» utanför deltaaflagringarna, medan »i den nordligaste delen af Bottenviken sandbotten är förhärskanie.»⁴

Kalkhalten synes mig, så vidt man kan pröfva densamma med syror, vara obetydlig. Emellertid synes kalkhalten hos hafsvattnet vara betydlig i norra delen af Bottenviken,⁵ men bottenfaunan är synnerligen fattig på arter, hvilka skulle kunna bidra till kalkaflagringarnas ökande⁴ och bottenvattnet är

¹ I. J. Inberg, Metallitieteellis-Teollinen kartta.

² A. G. Högbom, Studier öfver de glaciala aflagringarna i Upland, Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 14. h. 4, 1892, sid. 268.

³ Ose. Nordqvist, Iakttagelser öfver hafsvattnets salthalt och temperatur inom Finlands SW skärgård och Bottniska viken sommaren 1887, Helsingfors 1888, sid. 7 och 11.

⁴ Nordqvist, Bottniska vikens och norra Östersjöns evertebratfauna, sid. 89.

⁵ Edv. Hjelt, Kemisk undersökning af hafsvattnet i Finlands SW skärgård och Bottniska viken, Helsingfors 1888, sid. 6.

rikt på fri kolsyra, hvilken upplöser kalkskalen.¹ De af *Zal-liacus* undersökta lerorna (Kronoby-, Kyrö elf) hafva visat låg kalkhalt (2,60 % resp. 2,65 %). Här har kalken knappast blifvit urlakad, då lagren ligga under hafsytans nivå och icke torde hafva afsatt sig på särdeles grundt vatten.²

Växtmaterial ingår i ganska ringa mängd i aflagringarna i N delen af Bottenviken. I vissa delar af Torne-deltat bildas organismrik gytta (gröna trådalger) på botten. I Haukipudas-deltats ästuarium (Pappilanlahti, Luukelanlahti) växer säf, vass o. dyl. Utanför Ule elfs mynning är botten ställvis öfvervuxen af *Potamogeton*- och *Lemna*-arter, men det är först i Liminka-deltat, där växtmaterial i rikligare mängd blandar sig med de oorganiska produkterna. Största organismhalten finnes i skärgårdsdeltan. Glödningsförlusten utgör knappast mer än 10 % af hela massan.³

Äfven tillfälliga växtpartiklar blandas ofta med de öfriga sedimenterna. Där stockflötning försiggår, medföras stora mängder bark. För fiskets skull samlas ofta mycket bråte vid elfmynningarna och vid Uleåborgs strand anhopas stora mängder barkaffall från garfverierna. Efter våröfversvämningarna hafva vi sett, att humushalten i elfvarnas vatten är stor, synnerligast där, hvarest vida kärr finnas inom områdena. Det är väl hufvudsakligast humusprodukterna, hvilka, jämte det allra finast fördelade oorganiska slammet, hållas så länge suspenderade i Bottenvikens vatten, att detta »genom sin bruna färg skiljer sig från vattnet i Bottenhafvet ända till Qvarken som är grönt»,⁴ och som bidrar till gyttebildningen, hvilken försiggår längs hela sydkusten af Bottenviken till och med Gamlakarleby-trakterna.⁵

¹ *Osc. Nordqvist*, Djupförhållandena i Skärgårdshafvet och Ålands haf äfvensom bottenens beskaffenhet i Bottniska och Finska vikarne, Geogr. Fören. Tidskr. 2:dra årg. h. 6, Helsingfors 1890, sid. 293.

² *Nathorst*, Leran vid Skattmansö o. s. v. sid. 566.

³ Någon vattenförlust kan man knappast medräkna, då profven torkat i 2 1/2 år.

⁴ *Nordqvist*, Iakttag. öfv. hafsvattn. sid. 11.

⁵ *Nordqvist*, Bottn. vikens evertebratfauna, sid. 89 ff.

Den gyttja, som nu bildas, är väl en analog bildning med svartleran från Litorinatiden. I hvardera synes förekomma en stor mängd Diatomaceer samt sönderdelade växter och sannolikt äfven djurträck.¹ Genom den stora mängd mullämnen, som uppblandas med dessa aflagringar, kunna de ställas emellan dy och gyttja.¹ De aflagringar, hvilka bildas af litoralfloran, skildras redan af *Widenius*² för dessa trakter. Denna företeelse iakttages bäst i Toby- och Bennäs åars deltan. På endel deltan (Kronoby, Bennäs, Kyrö) finnas ofruktbara fläckar. Där för par år sedan vuxit gräs är marken nu liksom afsvedd. Till en del synes jordbetäckningen här hafva samband med *v. Post's* pappersgyttja¹ af intorkade alger; på de flesta ställen beror väl ofruktbarheten på vid förmultningsprocessen alstrade föreningar, hvilka upptränga ur marken och förkväfa växtligheten.³

¹ *v. Post*, a. a. sid. 7, 59 och 9.

² *Widenius*, a. a. sid. 15. »I grunda Hafsvikar och fjärdar, hwarest här och där i början finnas några watnwäxter, Ranunculus Aquatilis, abborgräset, Potamogeton Persicaria, mörtgräset, Nymphaea näckbladen samt Säf Scirpus och Arundo Røwassen, omkring dessa ökas först mullen af deras egen borna samt efter hand än mera af den botnäfsja, som under det wägen drifves af och ann, til dem framsköljer; är det en Hafsvik . . . betäckt af Fucus . . . sker denna jordsamlig ännu dess snarare . . . Man får sedan inom få år se här och där större eller mindre Säf och Hvassholmar på dem, hvilka våra Finnar kalla, Kahila känsen. Efter någon tid hopwäxa flere af dem och omsider utgöra de widlyftiga Jordbankar i Hafsvikar . . . omsider binda sig hop med det fasta Landet, samt öka dess widder och rymder. Så länge desse uplandningar ännu stå under watten, växer på dem äfven andre växter såsom Lysimachia, Sparganeum, Iris, Butomus, Alisma, Sagittaria, Cicuta, Triglochia, Equisetum, samt längre ut Säf och Wassen. Men så snart desse upplanningar blifva mera wattenfria ställa sig starrarterna i frodwäxte tufvor, til dess Alopecurus tar wid.» Sid. 16, ». . . Hafs upplanningar wäxa äfven en lång tid så mycket mera ganska frodigt, som de många slags Fuci Charae och Ceratophylli samt andra slags Sjö-wäxter, nog riktat sådana ängsmarker med must och fetma.»

M. Linden, Afhandling om Wassen Arundo phragmites, Abo 1795, sid. 16. Vassen »vid mynningar af åar och bäckar så frodigt tiltager, at den småningom hindrar watnets aflopp och tvingar det at söka sig en annan wäg, hvarigenom oftast betydliga jordras åstadkommes.»

³ *Widenius*, a. a. sid. 16. »Tvänne omständigheter har jag dock märkt nog förringa deras» (tillandningarnas) »wärde, 1:o at de en tid bort åt

Djurmateriel synes i ringa mängd ingå i aflagringarna om man undantager koprogena bildningar. Ett märkligt undantag synes svartleran vara.¹ Vi hafva omnämt den ringa mängd evertebrater som anträffas utanför kusten. *Nordqvist*² säger: »kuststräckans mellersta del har jag endast undersökt vid Gamla Karleby inomskärs, där dybotten anträffades. Detta hafs bottenfauna är ytterst fattig såväl på arter som på individer». Skalg-*grusbänkar* och *snäckmargel* har jag i motsats mot *Tigerstedt*¹ anträffat ytterst sparsamt (*Kronoby* och *Gamla Karleby*). *Tellina baltica* och *Mysis edulis*, af hvilka den förra ännu lefver i dessa vatten², anträffas under *Gamla Karleby Stadssundet*³, samt i bildningar, som knappast äro mer än några hundra år gamla.

Vid sönderdelningen af de organiska ämnena i aflagringarna utvecklas på en del ställen (*Kyrö*, *Gamla Karleby*³, *Liminka*) svafvelväte och andra *gaser*.

Hvad *deltabildningarnas arkitektonik* beträffar har jag endast ställvis kunnat värkställa undersökningar. Flere deltans lager sträcka sig ända till det fasta urbärgets eller ännu oftare till bottenmoränmarker. På dessa äldre bildningar ligger vanligen ett lager *grålera*. Om denna lera är *ishafslera* eller *Ancyluslera* har jag icke kunnat få någon vetskap. Sannolikt är den bildad under båda dessa perioder. Dess maktighet är emellertid icke stor. Ofvanpå denna ligga *Litorinaaflagringarna*, hvilka omärkbart synas öfvergå i de nutida. I de deltan, hvilka i ytan bestå af sand, eller dem, som hafva starka mynningsforsar, utgöras väl äfven *Litorinaaflagringarna* af sand, men ytterst fin *svämsand*, hvilken som torr har lerig färgton. Äfven här synes organism-halten vara stor i de undre lagren, hvilka hafva en mörk eller t. o. m. svart färg (*Kalajoki*, *Nykarleby*, *Torneå*.) Den öfverlagrande sanden är merendels

besväras af *botnsälta*, hvilken i torra år, *wittrar*, som *rimfrost* ur jorden, 2:o *wattens upplödande*.

¹ *Tigerstedt*, Beskrifning o. s. v. sid. 33.

² *Bottniska vikens evertebratfauna*, sid. 89 och 102.

³ *T. E. Hellström*, a. a. sid. 51.

strängt horisontalt skiktad med något varierande skiktjocklek och kornstorlek efter sedimentationens periodicitet och intensitet. I alla skärgårdsdeltan bildades under Litorinatiden svartlera och i endel fortsattes ännu denna bildning, eller rättare ett slags dytorf (Toby, Bennäs), i andra aflagras i de nuvarande mynningstrakterna svämsand och svämpera. I en del deltan mellanlagras den mäktiga svartlerbildningen af ett tunnare lager grålera (Kyrö, Kronoby), hvilken ligger på 3—5 m djup från ytan och väcker tanken på yttermera en landhöjning, enär en sådan bildning endast kan uppkomma nära en elfmynning. Svartleran är för öfrigt utbredd på stora sträckor af denna kust, äfven utanför och på sidorna af deltabildningarna. Troligt är dock att en så stor mäktighet, som omtalats, uppnås endast i elfvarnas deltan, hvilka vid tiden för Litorina-hafvets utbredning visserligen lågo utanför elfmynningarna, i likhet med öfriga partier af den nuvarande stranden, men dock närmare desamma samt sålunda mer utsatta att påfyllas af sedimenter, än de senare.

Svårt har varit att erhålla något mått för såväl den vertikala som horisontala *deltatillväxten*. Och något generellt mått kan man ej få ens för ett och samma delta, enär tillväxten sker med olika styrka nästan på hvarje ställe af ett delta. Ännu svårare har varit att afgöra, i huru stor grad tillväxten berott på de primära deltabildande orsakerna (sedimentation), i hvilken åter på den sekundära (landhöjning). För öfrigt beror framryckandets hastighet på kustens natur, så att vid en flack kust framskridandet gemenligen sker hastigare än vid en brantare. Framryckandet beror sålunda i sista hand af föregående periods deltabildningars storlek. Vi hafva tidigare gifvit några merendels approximativa tal för såväl den *horisontala* deltatillväxten, som den vertikala. Den förra kan, där kusten är ytterligt flack, blifva mer än en km på 100 år (Liminka och delvis Siikajoki), vid skärgårdskusten kan den ställvis komma nära detta belopp (Kyrö, Hankmohemfjärd, Toby, Bennäs och Kronoby), där skärgården är ringa, når den ej hälften af detta belopp (Sipojoki). Minst märkbar är densamma vid öppna eller djupa kuster (Torne-elf, Haukipudasjoki, Gamlakarleby elf).

Den *vertikala* tillväxten beror i hufvudsak på »landhöjningen», som värkar olika vid skilda ställen af kusten så att den i Vasatrakten måhända öfverträffar en m på 100 år, medan den i N delen af Bottenviken närmar sig 60 m på denna tid. På endel ställen kan man få mer detaljerade uppgifter i detta afseende (Gamla Karleby, Kalajoki, Iijoki). Men, att beräkna den direkta deltatillväxtens, orsakad af bildning af ny jord, förhållande till den indirekta, kan endast undantagsvis göras. Den är naturligtvis ytterst olika på skilda lokaler, beroende af sedimentationens intensitet på platsen samt i mindre grad af vegetation eller andra bifaktorer. Ställvis har den direkta tillväxten tillnärmelsevis kunnat beräknas till närmare 8 mm årligen (Pyhäjoki, Liminkajoki). Med säkerhet har den dock ej kunnat beräknas nå högre värde än c. 3 mm årligen (Iijoki, Kyröelf).

För öfrigt synes tillväxten ske i *perioder*. Så länge ett ästuarium utfylles (Haukipudasjoki, Kelviänjoki, Esse å, Nykarleby elf) sker tillväxten mindre märkbart, men när ästuariet väl är fylldt, utskjutes deltakanten årligen ett stycke mot hafvet, eller ett utanför liggande ästuarium, (Raumajoki, Kronoby elf, Kyrö elf). Man kan hos ifrågavarande deltan återfinna flere olika stadier i deras utveckling. Detta speciellt hvad vidkommer de ästuarieutfyllande flodmynningarna. Det första stadiet är, när flodmynningen vid framryckande nått randen af ett ästuarium. Sedimenterna nedfällas på botten, bilda bankar och reflar, hvilka snart taga vegetation, och bäckenet blifver uppgrundadt hastigare än detta sker vid den omgifvande kusten, (Kyrö elf beträffande Vassorfjärdarna, Esse å beträffande Bärge fjärd, Kelviänjoki beträffande Kivilahti). Slutligen har ästuariet blifvit så utfylldt att den fria vattenytan ersättes af sumpmarker. Elfvattnet rinner i talrika slingrande rännor med trögt lopp fram till hafvet. (Toby å, Bennäs å). Allt efter som deltats yta höjes i förhållande till hafvets, blifver emellertid strömstyrkan större i de slingrande grenarna. Och vid ökad strömstyrka sträfvat vattnet att på genaste väg nå hafvet. Sidorännorna få minskadt tillflöde och blifva slutligen dödvatten- och högflood- armar. Midt igenom alluviallandet drager en ränna, som småningom samlar till sig allt eller den största mängden vatten

samt vid ökad vattenmängd och strömstyrka rätar ut sig och kraftigt eroderar sin bädd (Esse å, Åfjärden; Kyrö elf; Kronoby å).

I dylika skeden tyckes, såsom vi hafva sett, äfven utvecklingen af deltan i N delen af Bottenviken försiggå. Men då floderna icke utmynna i slutna ästuarier, utan i vikar eller bugter, ofullständigt stängda mot hafvet af äldre holmar, kan icke denna företeelse blifva så regelbunden. De sandbankar, som bildas utanför mynningarna, genomskäras af flere deltagrenar, hvilka sedermera vid fortsatt landhöjning försvinna, medan en af dem utbildar sig till hufvudarm. Vid öfversvämningar skäras någongång nya grenar och äldre försvinna. Torne elf och Kemijoki synas åtminstone engång hafva genomgått dessa skeden, Iijoki befinner sig så att säga i medelåldern af ett sådant utvecklingsskede och Ule elf samt i mindre grad Haukipudasjoki hålla på att uppbygga en sandplatå framför mynningen.

På analogt sätt hafva många genomflutna sjöar i floddalarna blifvit igenfyllda. De hafva en tid värkat som *klarningsbäcken* för elfvarnas sediment och hafva helt säkert förminskat sedimentationen vid mynningarna, dock i ringare mån ju mer de varit aflägsna från desamma. Denna process försiggår i flere elfvar ännu i dag. Att den helt och hållet skulle förkväfa deltabildningen vid våra kuster, såsom *Credner*¹ förmodar, är som vi knappast behöfva påpeka, öfverdrifvet. Många af dessa igenfyllda sjöar äro ännu högfloidsjöar och beröfva elfvarna en del af deras tyngre sediment vid öfversvämningarna, men fylla däremot vattnet med lättare, hufvudsakligast organiska produkter. (Jokiluhta, Evijärvi, Sievijokis dal, Tomujoki-dalen nära Himanka). Och att icke genomflutna sjöar i flodområdet (Evijärvi i Esse-dalen, Merijärvi i Pyhäjoki-dalen, Oijärvi i Kuivajoki-dalen), t. o. m. om de ligga nära mynningarna (Isojärvi i Kelviä-dalen, sjön vid Liljeberg i Gamlakarlebydalen), förmå hindra sedimentförseln, hafva vi funnit.

¹ *Credner*, a. a. se sid. 60.

Vi omnämde, att flerstädes hela den nedre floddalen är fylld eller åtminstone ställvis täckt af alluvioner, d. v. s. ett enda långdraget delta utan skarp öfvergång mellan de skilda stadierna. Ställvis tillväxa under bildning varande deltan på bekostnad af tidigare bildade, hvilka då i hög grad eroderas. Par eller flere deltan komma att ligga i *våningar* (Haukipudasjoki) eller terrasser (Siikajoki, Kalajoki) ofvan hvarandra.

Ehuru *deltastrandens tillväxt* är olika på olika ställen, påträffas dock endast fåstädes (Kronoby) en så starkt sedimentförande deltagren, att den växer ut i ästuariet begränsad af »banks» och omgifven af »svamps». I Brättöfjärden finna vi ock ett enstaka exempel på att en del af mynningsbäckenet afsnöres till en deltasjö. Metsikko—Haraperä högflodområde vid Kuivajoki kan snarare anses för en på samma sätt skapad högflodränna. Däremot händer oftare att en mynningsbank uppväxer framför mynningen så, att elfven själf skapar sig sitt mynningsästuarium (Simo, Oulujoki).

Vid deltatillväxten händer ställvis att ett delta kommer i *tributär ställning* till ett annat. Är den ena elfven kraftigare än den andra och bilda strömriktningslinierna större vinkel mot hvarandra, influeras det mindre deltat i hög grad af det större. Kemijoki icke allenast tillstoppar Kaakamajokis mynning, utan den flytter äfven dess hufvudsakliga mynningsgren i enlighet med sin egen strömriktning. Beträffande Esse och Bennäs åar ligga falska deltaholmar emellan deras deltan och förhindra den kraftigare flodens öfvergrepp. Där flere vattendrag af lika styrka förena sina deltan, uppstår lätt *bifurkation* mellan grenarna (Temmes,—Tyrnävä,—Liminkajoki).

I *tillväxtsättet* finna vi att nästan hvartenda delta i det stora hela uppträder individuellt, om ock homologier här och där kunna igenfinnas. Detta sistnämnda gäller naturligtvis de fall, där de allmänna lagarna för deltabildning måste följas, t. ex. höjning af flodbädden i Kronoby och Kyrö elfvar. Äfven synes *tillväxten* i skeden ställvis försiggå i nästan lagbunden ordning, synnerligast hvad vidkommer deltaarmarnas på ett flackt alluvialland sammansmältning vid deltats höjande.

Utanför elfmyrningarna komma sedimenterna, synnerligast om skärgård saknas, att utsättas för inflytande af *vindar och strömmar*. I allmänhet finna vi en tendens hos sedimenterna att, inom den mellersta delen af området samt den nordligaste delen däraf, nedfalla venster om mynningen,³ under det hufvudströmmen visar benägenhet att blifva på högra sidan (Rauma-, Kala-, Siika-, Kemi-, Torniojoki). Beträffande Kemi- och Torniojoki kunde man möjligen här tillämpa v. *Baer's* lag, om icke, såsom vi visat, den senare elfven tvärtom något ofvan sin mynning vid Torneå stad visat tendens till vensterafvikning. Företeelsen blir därför oförklarad, då icke vindens hufvudriktningar¹ eller strömförhållanden² gifva uppslag till förklaring häraf.⁴ Hvad elfmyrningarna i mellersta delen af området vidkommer, synas några omständigheter förklara densamma. *Stjerncreutz*² anser, att den af vindarna beroende tillfälliga ytströmmen här icke sträcker sig längre än 1,5—1,8 m djupt. Någon synlig invärkan på sedimenternas aflagring kan därför de längs kusten gående vindar, här i allmänhet råda, knappast utöfva. Desto mer blir detta fallet med den nedåtdragande undre eller normala strömmen, som »från Torneå oafbrutet sträfvar emot utloppen vid Bältena» och i Kvarken når en hastighet af »4 engelska sjömil eller 1 tysk mil i timmen». Att hufvudvattenmassan här drages mot höger, kunde möjligen förklaras af att sedimenterna uppfylla rummet till venster om mynningen. Därjämte måste man tänka sig, att den *ojämna landhöjningen*,

¹ G. G. *Hällström*, De directionibus vent. o. s. v. sid. 571 ff.

² *Stjerncreutz*, a. a. sid. 378 ff.

Nordqvist, Hafsvattnets salthalt o. s. v. sid. 11. Lika salthalt vid Haaparanta, Torneå och Uleåborg tyda icke på kustströmmar.

³ *Rosberg*, Några dynbildn. o. s. v. (Lohtaja-, Kalajoki-, Siikajoki- och Karlö-dynerna).

⁴ Ehuru mycket i dessa elfvars förhållande a priori synes tala till förmån för den omtvistade lagen om förskjutningar hos flodbäddar i följd af jordrotation (*Albrecht Penck*, Morphologie der Erdoberfläche, Stuttgart, 1894, I, sid. 351), gifvas här andra naturliga förklaringsgrunder för fenomenen. Snarast må man därför anse att en samvärkan af orsakerna eger rum.

som *De Geer*¹ påvisat, stjälpur vattnet mot de ställen, där höjningen är mindre, således här mot N eller NE.

De färdigbildade *alluvionerna förändras* sedan vanligen i ringa grad. Vid islossningarna kunna ispackningar uppkomma, hvilka trycka och svagt vecka de närmast stränderna liggande lagren (Iijoki). Äfven kunna hårdt frusna lager hafva hopkörts »genom på grundare vatten strandade ismassor»². Större förändringar ske genom erosionen, som ställvis uppbygger nya deltan på bekostnad af de gamla (Haukipudasjoki, Siikajoki). Erosionen befrämjas genom hufvudfårans sidoafvikning, genom uppkomsten af sand- och vassbankar i elfvens midt, genom ensidiga strörensningar och dambyggnader, genom hvarje värksamhet som försvårar eller förlänger höglodsepokerna samt genom ensidigt vindtryck på flodvattnet. Mindre värksam såsom deltaförstörande kraft än erosionen är abrasionen vid stormflod. Den bidrager dock sannolikt i viss mån till danandet af terrasser.

När deltat från submarint höjer sig till ett ofvanvattensdelta, synes en sammanprässning³ af de i vattnet afsatta lösa lagren ega rum. Detta kan man sluta däraf, att deltats absoluta höjd i en del fall (Kyrö elf) icke motsvarar landhöjningens be-
lopp under den tid deltat varit torrlagdt, oaktadt de vid öfversvämningarna nedfallna sedimentskikten ännu yttermera borde öka denna höjd.

Att deltabildningarna, hvad alluvionerna vidkommer, vid Bottenvikens svenska elfmynningar äro jämförelsevis obetydliga, beror måhända på större strömstyrka inom mynningsområdena samt på hafsvattnets lägre salthalt vid svenska kusten, hvarigenom slammet föres långt till hafs. Dessutom synes strandförskjutningen här gå raskare än vid den finska kusten.⁴

¹ *De Geer*, Om strandliniens förskjutn. o. s. v. sid. 382.

² *Gunnar Anansson*, a. a. sid. 563.

³ *A. Penck*, a. a. II, sid. 508.

v. *Richthofen*, a. a. sid. 188.

⁴ *A. G. Högbom*, Om sekulära höjningar vid Vesterbottens kust, Geol. Fören. Förhandl. Bd. IX, h. 1., sid. 19. »Snarare öfver än mindre än 4 fot för sekel»

Vid denna synes deltabildningen i allmänhet betingas af följande orsaker: a) *Områdernas beskaffenhet*; jämn lutning, jämn ström och jämn sedimenttransport; jämförelsevis stor mekanisk förvittring af urbärg; de lösa bildningarnas öfvervigt; sumpmarker, som afgifva mullännen. (Den motvärkas däremot af klarningsbäcken, högfloidsjöar, öfversvämningar och bifurkation.) b) *Nederbörden och vattnets arbete*; jämn och jämförelsevis rik nederörd; stor afrinningsprocent; snösmältningshögflojderna; vattnets och elfisens erosiva och transporterande arbete. (Den motvärkas af hafsvattnets ringa salthalt, vindar och kustströmmar.) c) *Deltaomgifningarnas geologiska och morfologiska skapnad*; mynningströsklar af urbärg, som föga korroderas; skärgård, som levererar falska deltaholmar samt ästuarier; glaciala och postglaciala bildningar, som bilda underlag för de recenta; den negativa strandförskjutningen och kustens flackhet. (Den motvärkas af de växlande vattenstånden i hafvet, hvilka värka som tider och bidraga till bildandet af trattformiga mynningar på öppen kust; alluvionernas mäktighet förringas genom att deltat ständigt förskjutes i följd af landhöjningen.)

Våra deltan härstamma från istiden. De äro dock ingalunda rena strandbildningar, utan till öfvervägande del djupbildningar. De äro utdragna i sina resp. elfvars nedre dalar. De recenta deltabildningarnas mäktighet och ålder kunna bestämmas först när Litorinatidens marina gränser såväl horisontalt som vertikalt äro kända. Till detta mål borde den recent-geologiska forskningen i vårt land framför allt sträffa.

De deltabildande betingelser, som hela den stora och flacka kitteldal, hvars centrum och lägsta del befinner sig i midten af Bottenviken och mot hvilket centrum elfvarna rinna radiärt, har att framvisa, synas vara så likartade, att man a priori vore benägen att tillskrifva dem likartade värkningar. Och dock hafva vi funnit stora olikheter, såväl i afseende å bildningarnas uppkomst som form. Häraf åter ett exempel på huru svårt det är att systematisera de geografiska föremålen. Homologierna äro få och ofullständiga. Hvarje delta utvecklar sig individuellt. Naturen upprepar sig icke.

Förteckning öfver kartorna.

	Sid.
Tafl. IX. Torne elfs delta (De yngre alluvionerna äro schrafferade)	1.
Tafl. X. Ule elfs delta	24.
n:o 1. Nuvarande förhållanden.	
n:o 2. Förhållanden för c. 150 år sedan.	
Tafl. XI. Kalajokis och Sipojokis deltan	47.
n:o 1. Kalajoki; n. v. förhållanden.	
n:o 2. Sipojoki; n. v. förhållanden.	
n:o 3. Dito för något mer än 100 år sedan	
Tafl. XII. Kyrö elfs delta	63.
Tafl. XIII. Partier af Kyrö elfs delta för 200 år sedan	113.
Tafl. XIV. Toby ås delta	123.
n:o 1. N. v. förhållanden.	
n:o 2. Förhållanden för 80—90 år sedan.	
Tafl. XV. Kemijokis delta	132.
Tafl. XVI. n:o 1. Simojokis delta	145.
n:o 2. Kuivajokis delta	149.
Tafl. XVII. n:o 1. Olhavan- och Vuornosjokis deltan.	
n:o 2. Muhosjokis delta	153.
n:o 3. Iijokis delta	155.
Tafl. XVIII. n:o 1. Haukipudasjokis delta	164.
n:o 2. Liminka deltat	170.
Tafl. XIX. n:o 1. Siikajokis delta; n. v. förhållanden .	174.
n:o 2. Dito, förhållandena för 130 år sedan	179.
n:o 3. Pattijokis delta	183.

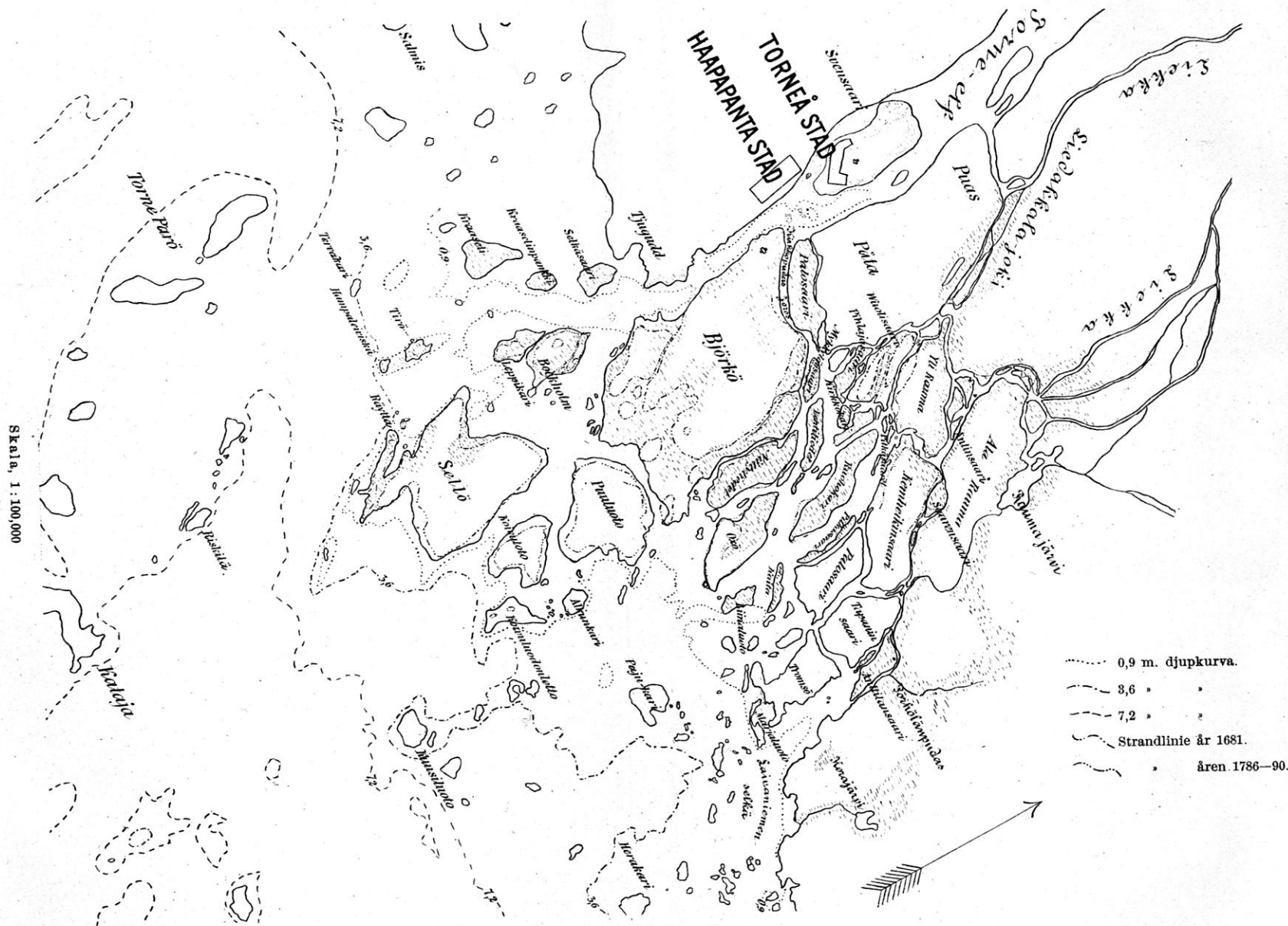
Tafl. XX.	n:o 1.	Pyhäjokis delta	186.
	n:o 2.	Pöntiöjokis delta (--- landsväg) . .	192.
	n:o 3.	Rauma-, Viirret- och Lohtajanjokis deltan	195.
Tafl. XXI.	n:o 1.	Kelviän- och Perhonjokis deltan . .	199.
	n:o 2.	Kronoby ås delta	208.
Tafl. XXII.	n:o 1.	Esse- och Bennäs åars deltan . .	222.
	n:o 2.	Esse ås delta för c. 100 år sedan.	
	n:o 3.	Bennäs ås delta för c. 100 år sedan	
Tafl. XXIII.	n:o 1.	Nykarlebyelfs delta; n. v. förhållanden	229.
	n:o 2.	Dito, förhållandena för 100 år sedan (..... c. 0,9 m kurva)	231.
Tafl. XXIV.		Öfversigtskarta till Bottenvikens finska del- tan och tillhörande flodområden.	

Innehållsförteckning:

	Sid.
Inledning	I.
Torne elfs delta	1.
<div style="padding-left: 40px;">Flodområdet 1. Vattnet 2. Geologisk beskaffenhet 9. Gränser 14. Öfvervattensdeltat 15. Undervattensdeltat 17. Utvecklingen 18.</div>	
Ule elfs delta	24.
<div style="padding-left: 40px;">Flodområdet 24. Vattnet 25. Geologisk beskaffenhet 30. Gränser 33. Öfvervattensdeltat 34. Undervattensdeltat 35. Utvecklingen 38.</div>	
Kalajokis delta	47.
<div style="padding-left: 40px;">Flodområdet 47. Vattnet 47. Geologisk beskaffenhet 50. Öfvervattensdeltat 52. Undervattensdeltat 53. Utvecklingen 56. Sipajokis delta 61.</div>	
Kyrö elfs delta 65	65.
<div style="padding-left: 40px;">Flodområdet 65. Vattnet 69. Geologisk beskaffenhet 79. Arkitektonisk 95. Gränser 98. Öfvervattensdeltat 100. Deltagrenarna 103. Undervattensdeltat 109. Utvecklingen 110. Toby ås delta 123.</div>	
Kemijokis delta	132.
<div style="padding-left: 40px;">Flodområdet 132. Vattnet 134. Deltat 136. Utvecklingen 140.</div>	
Simajokis delta	145.
Kuivajokis delta	149.
Olhavanjokis, Vuornosjokis och Muhojokis deltan . . .	153.
Iijokis delta	155.
<div style="padding-left: 40px;">Flodområdet 155. Vattnet 155. Deltat 157. Utvecklingen 161.</div>	
Haukipudasjokis delta	164.
Ängesleväjokis, Tyrnävänjokis, Temmesjokis, Liminganjokis och Lumijokis deltan	170.
Siikajokis delta	174.
<div style="padding-left: 40px;">Flodområdet 174. Vattnet 175. Deltat 177. Utvecklingen 179.</div>	

	Sid.
Pattijokis delta	183.
Piehinginjoki 185.	
Pyhäjokis delta	186.
Flodområdet 186. Vattnet 187. Deltat 188. Utvecklingen 189.	
Ypperijoki 192.	
Pöntiöjokis delta	192.
Raumajokis delta	195.
Viirretjoki 197. Lohtajanjoki 198.	
Kelviänjokis delta	199.
Perhonjokis delta	202.
Kronoby ås delta	208.
Vattnet 208. Deltat 210. Utvecklingen 216.	
Esse ås delta	222.
Bennäs ås delta	225.
Nykarleby elfs delta	229.
Öfversigt	234.
Förteckning öfver kartorna	252.



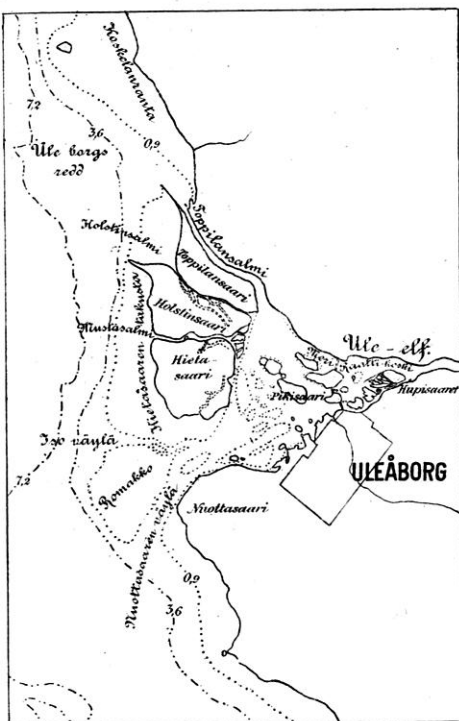


Sammanställd efter Claudelin's Merckell's, 1681 års och socknekartan samt Forststyrelsens karta
öfver Militieboställena och flere sjökort.

Geometrisk Charta öfver Uleå Stads Ägor,

författad 1742—48 af J. J. Wikar, fullbordad af E. J. Gutzén 1756.

N:o 1.

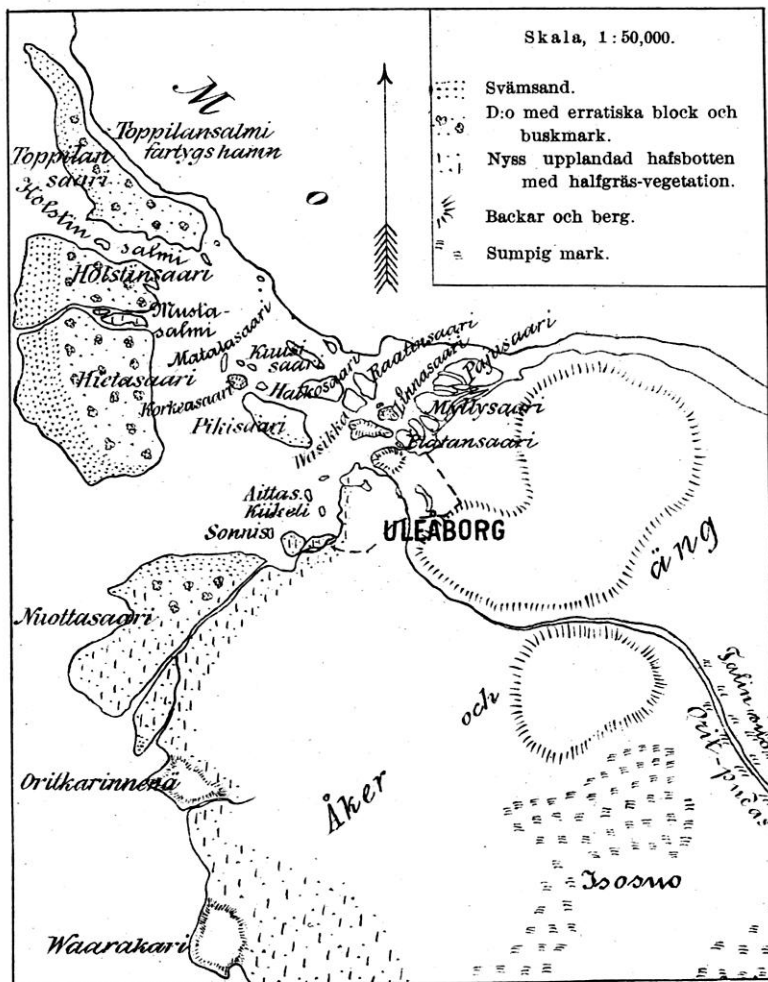


..... 0,9 m. djupkurva.
..... 3,6 " "
..... 7,2 " "

Skala, 1:100,000.

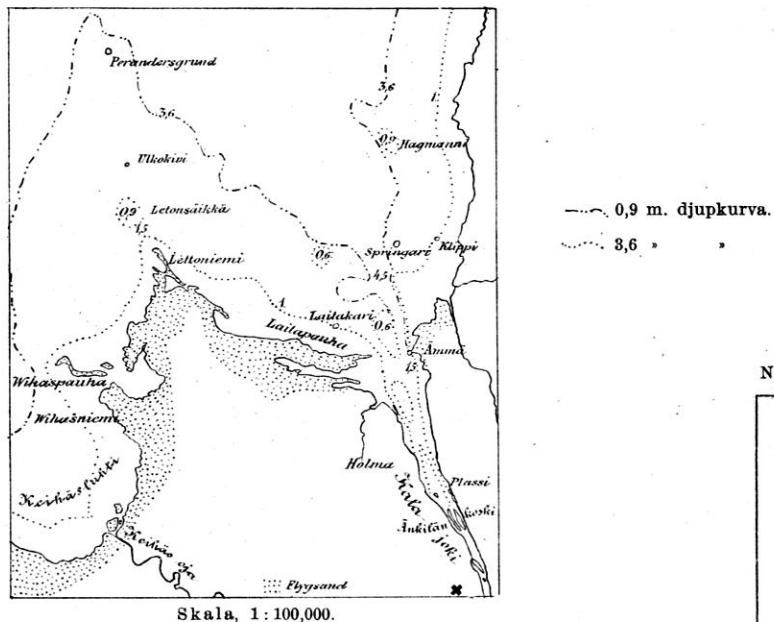
Sammanställd efter Juvelius', Wahlberg's, Smedberg's,
Maksimoff's m. fl. kartor.

N:o 2.



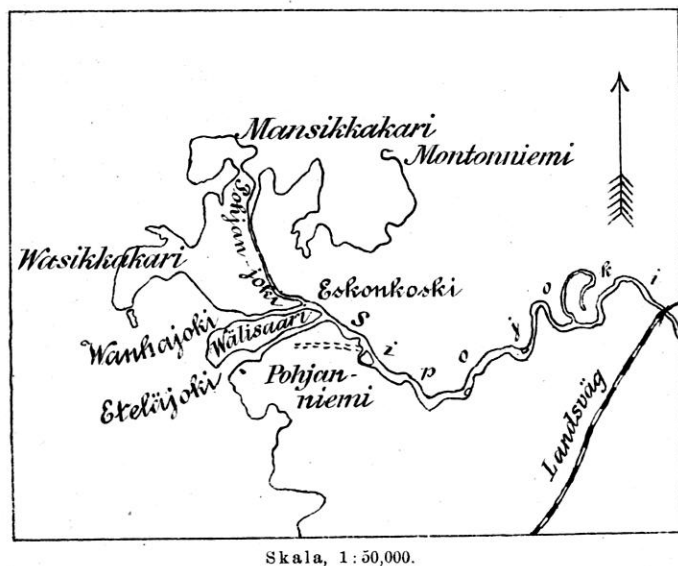
Transporterad från skalan 1:8,000.

N:o 1.



Sammanställd efter Claudelin's, Smedberg's, Maksimoff's m. fl. kartor.

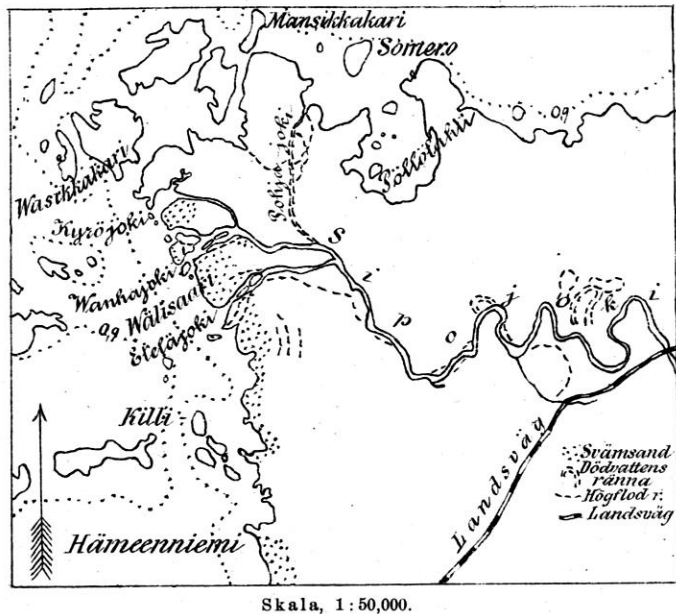
N:o 3.



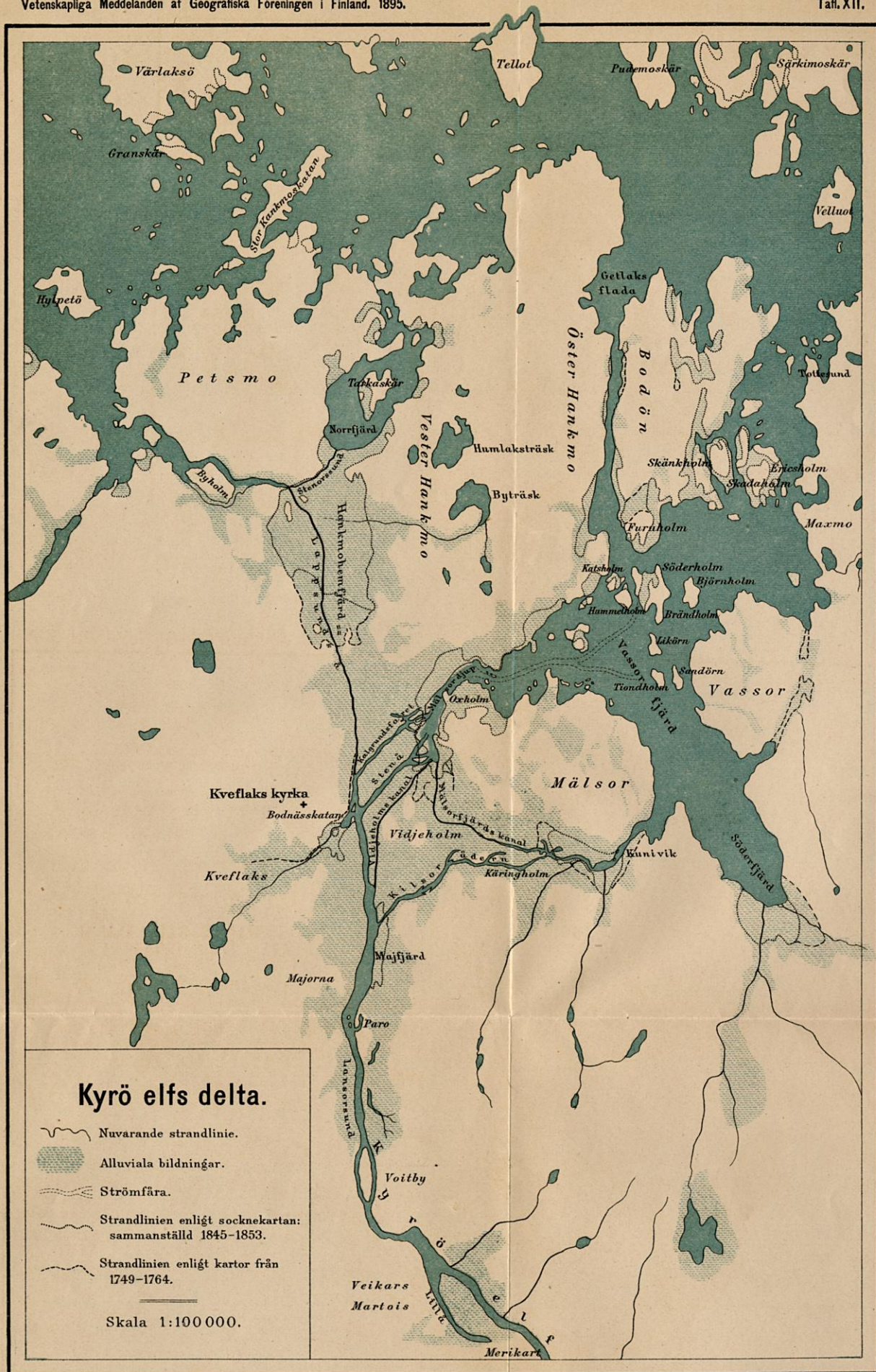
»Geometrisk Charta öfver Rahia Bys Ägor», 1763, af L. A. Runeberg, stor-
skiftad 1803 af V. V. Garvolin. Transporterad från skalan 1:8,000.

0,9 m. djupkurva.

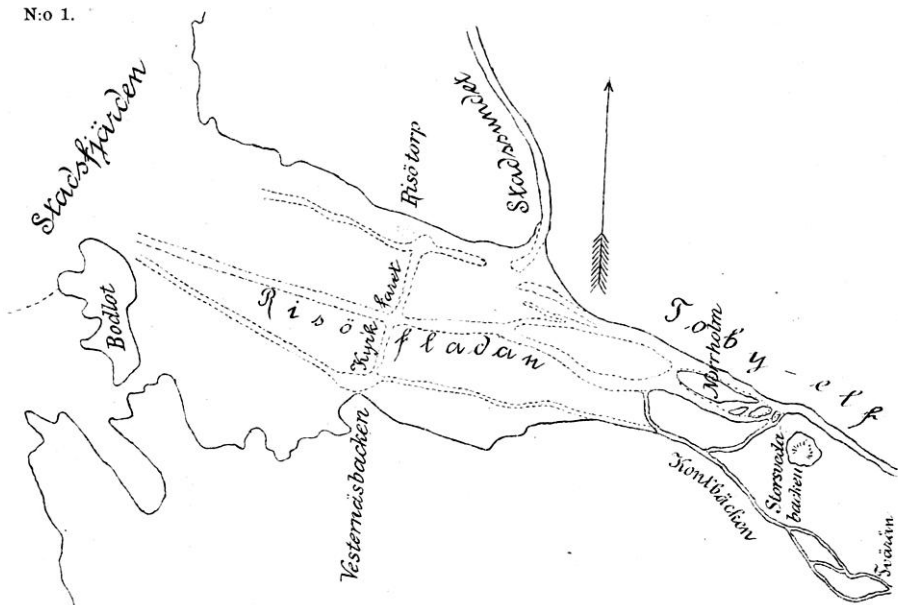
N:o 2.



Sammanställd efter Claudelin's m. fl. kartor.



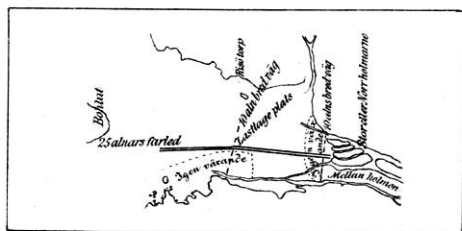
N:o 1.



Skala, 1 : 50,000.

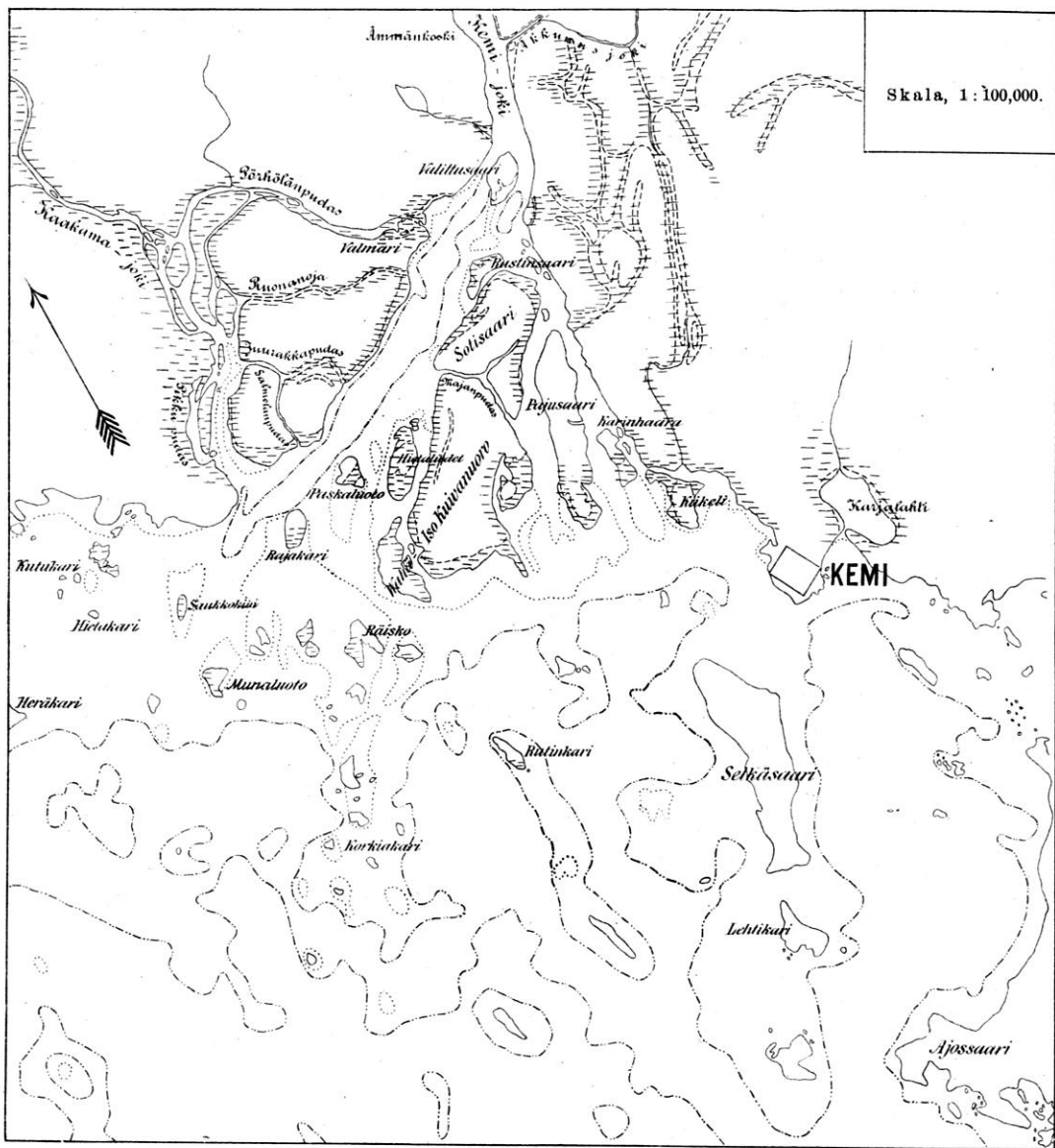
Sammanställd efter nyare kartor.

N:o 2.




Skala, 1 : 100,000.

»Charta öfver Toby, m. fl. Byars Gemensamma Tilländning i Risö Flagan
af C. G. Holm, år 1811. Transporterad från skolan, 1: 8,000.



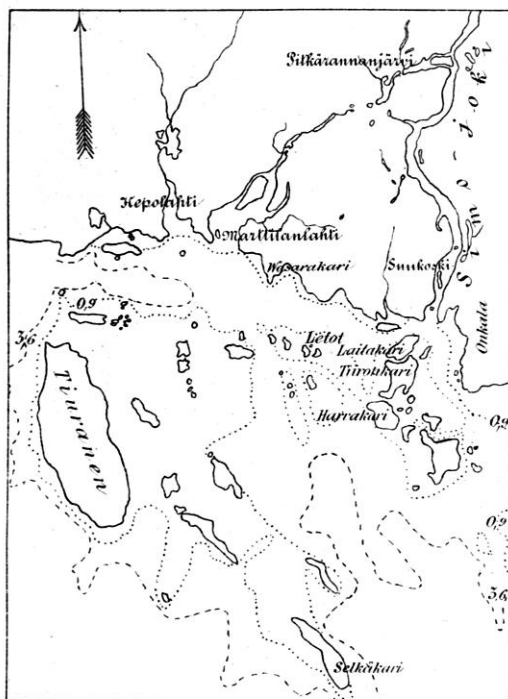
11. Högflodränna.

- 5-7_ Strandlinie omkring år 1767.

-  Gammal höglodränna, nu mosse.

Sammanställd efter Claudelin's, Jack's, Garvolin's, Mört's m. fl:s, socknekartan samt endel sjökort.

N:o 1.



0,9 m. djupkurva.

3,6 " "

Skala, 1:100,000.

Sammanställd efter Claudelin's, Degerman's m. fl:s kartor samt endel sjökort.

N:o 2.



0,9 m djupkurva.

3,6 " "

7,2 " "

Skala, 1:100,000.

Sammanställd efter Leisten's, Åkerman's m. fl:s kartor samt endel sjökort.

Vetenskapliga meddelanden af Geografiska Föreningen i Finland. II.

J. E. ROSBERG, Bottenvikens finska deltan.

N:o 1.



Skala, 1 : 200,000.

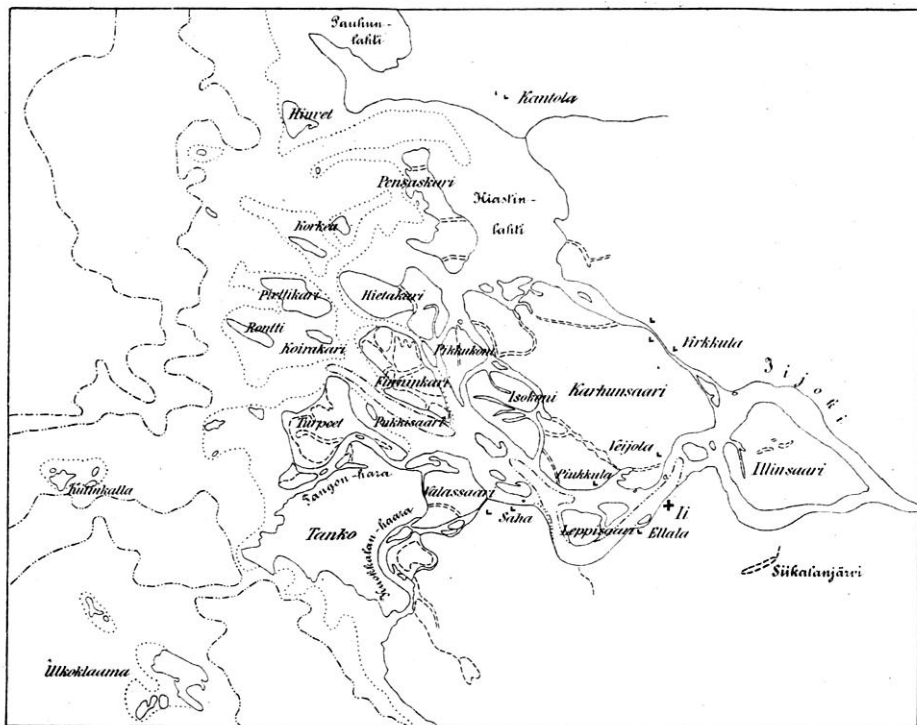
N:o 2.



Skala, 1:200,000.

Sammanställda efter Leistén's, Åkerman's m. fl:s kartor samt endel sjökort.

N:o 3.



Skala, 1 : 100,000.

*Sammanställd efter Leistén's, Åkerman's
m. fl:s kartor samt endel sjökort.*

..... 0,9 m djupkurva.

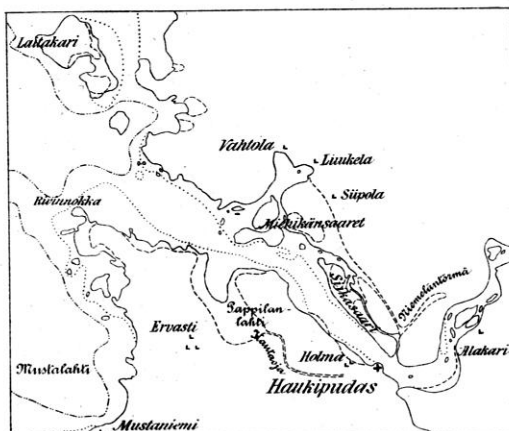
— 3,6 —

— 7,2 —

== Högflodränna.

--- Strandlinie på socknekartan af år 1846.

N:o 1.



Skala, 1:100,000.

*Sammanställd efter Leistén's, Åkerman's, Uhlbrandt's
m. fl:s kartor samt endel sjökort.*

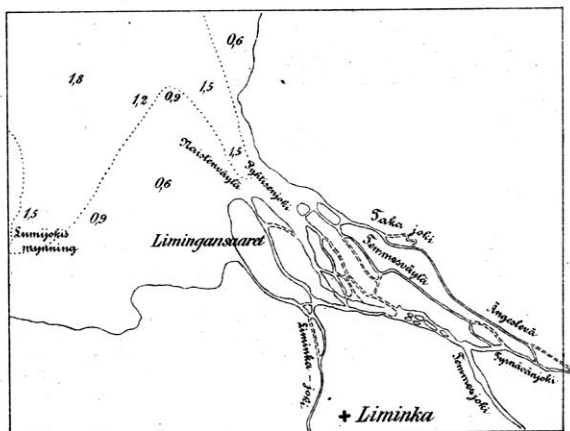
..... 0,9 m. djupkurva.

— 3,6 —

 Högflodrädda.

--- Äldre strandlinie.

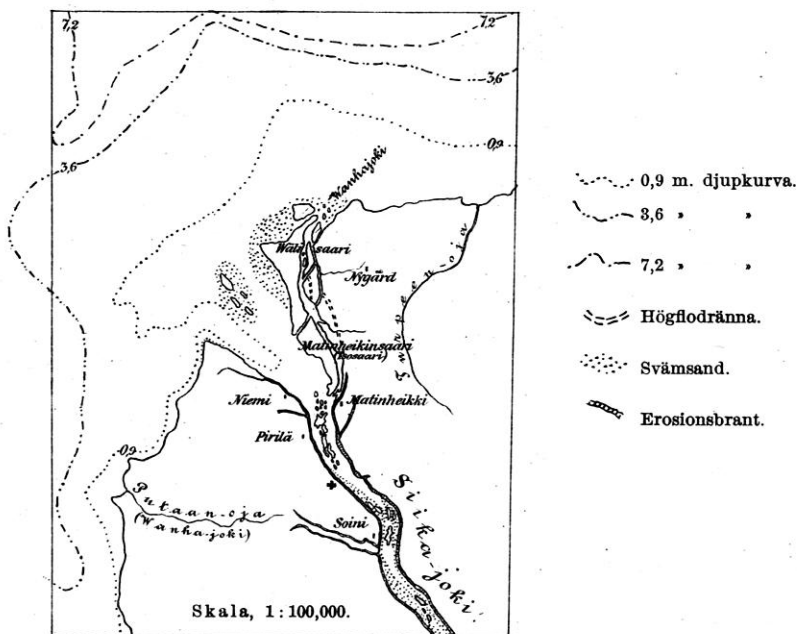
N:o 2.



Skala, 1:100,000.

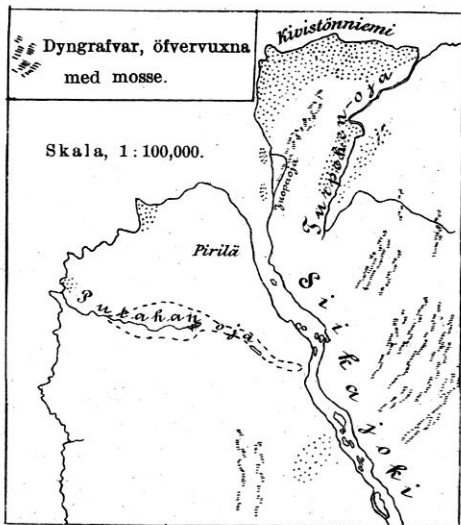
Sammanställd efter Juvelius' karta, ryska topografskartan m. fl.

N:o 1.



Sammanstuld efter Lundqvist's Juvelius' Maksimoff's m. fl. kartor.

N:o 2.

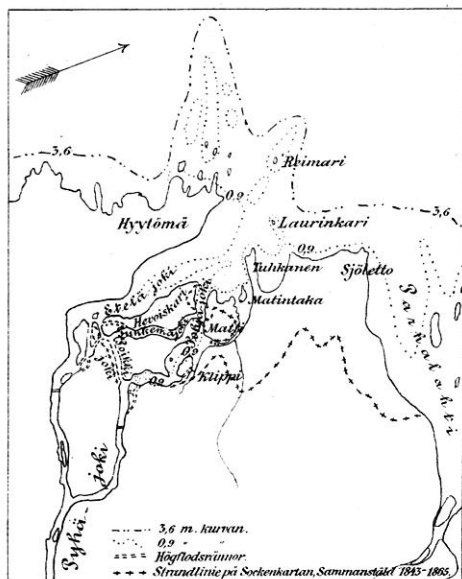


N:o 3.



Sammanstuld efter Juvelius' och Maksimoff's kartor.

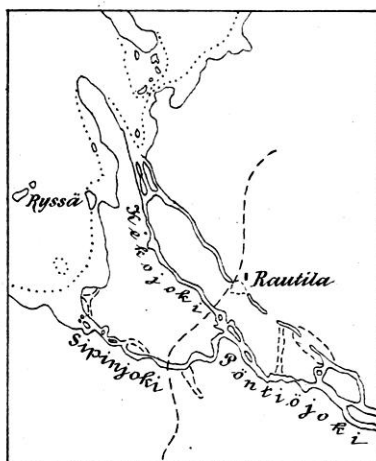
N:o 1.



Skala, 1:100,000.

Sammanställd efter Juvelius' och Maksimoff's kartor,
topografiska kartan, m. fl.

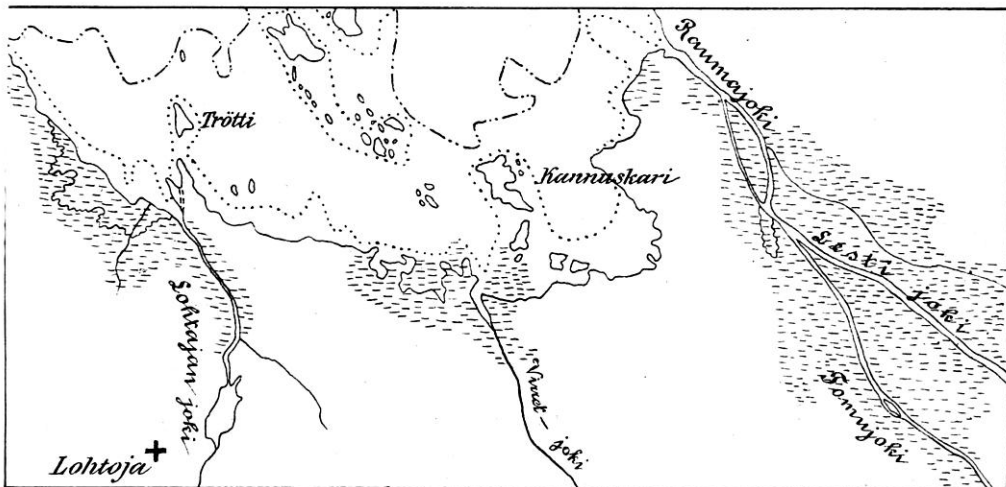
N:o 2.



Skala, 1:100,000.

Sammanställd efter samma kartor som n:o 1.

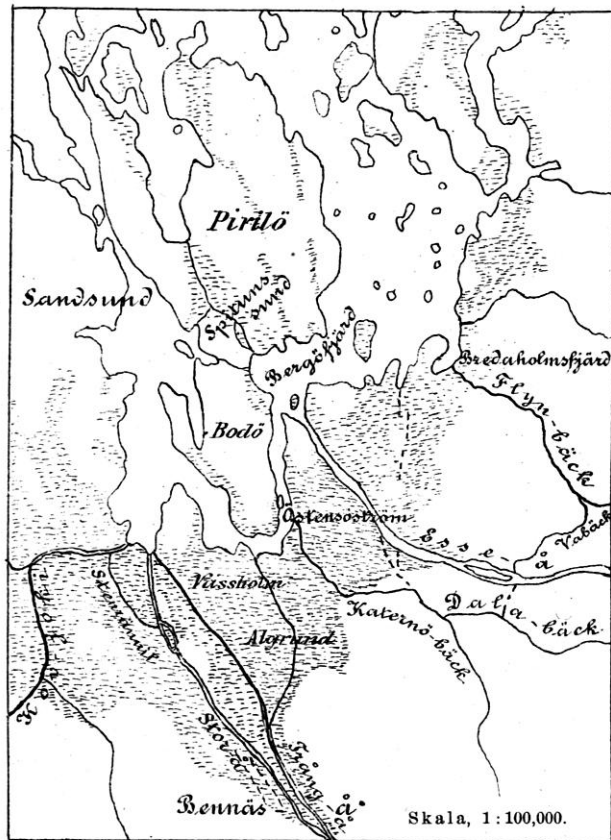
N:o 3.



Skala, 1:100,000.

Sammanställd efter samma kartor som n:o 1.

N:o 1.

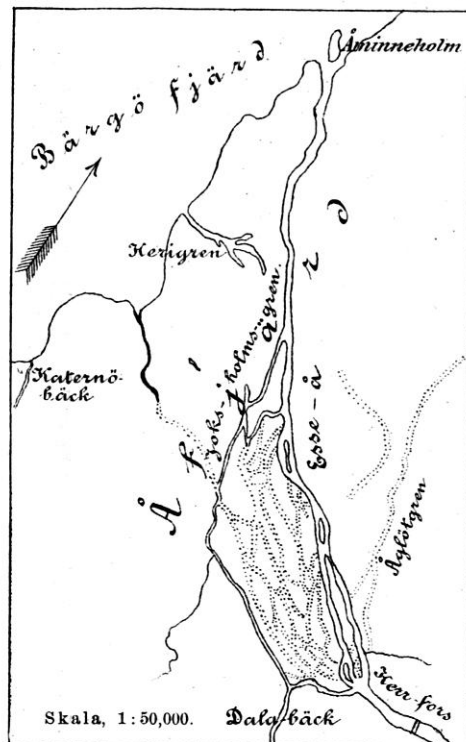


--- Höglodränna.

== Yngre alluvialland.

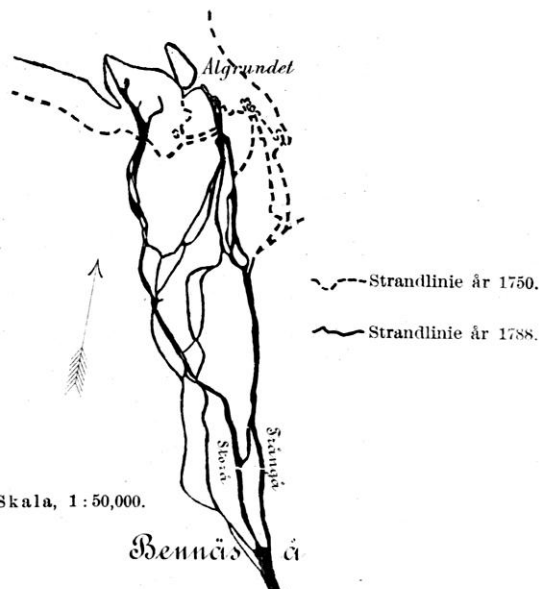
Sammanställd efter topografiska kartan samt kartor af Sallmén, Ottelin m. fl.

N:o 2.



Efter en karta från slutet af förra seklet.

N:o 3.

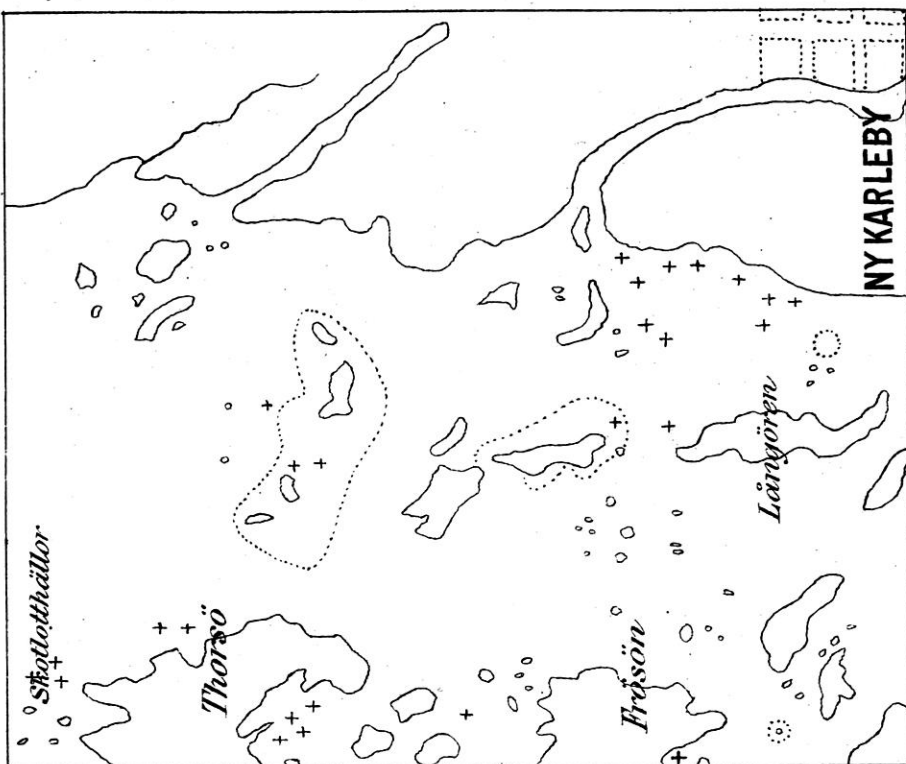


--- Strandlinie år 1750.

— Strandlinie år 1788.

Sammanställd efter Wikar's och Ahlbeck's kartor.

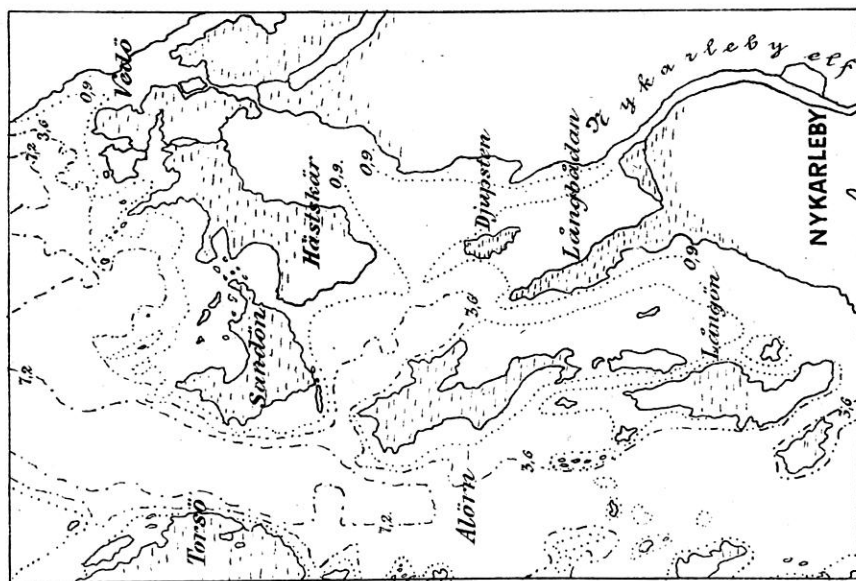
N:o 2.



Skala, 1 : 100,000.

Efter Nordenfankar's Pass-Charta, år 1790.

N:o 1.
0,9 m djupkurva.
7,2 m djupkurva.
Ynre alluvialland.



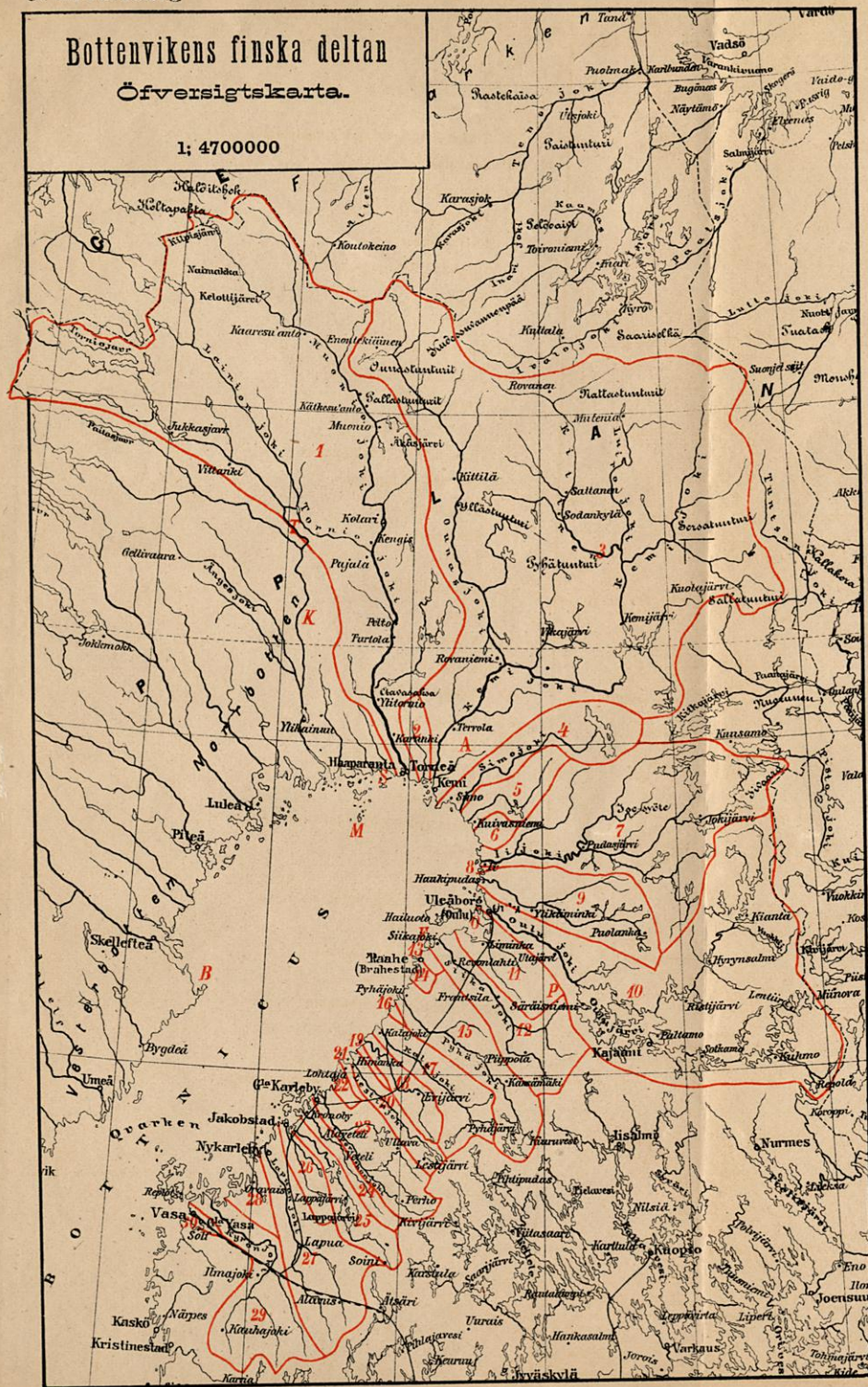
Skala, 1 : 100,000.

Sammanställd efter topogr. karten och endel sjökort

Bottenvikens finska deltan

Öfversigtskarta.

1: 4700000



1. Torne elfs, Torniojoki's flodområde.
 2. Kaakamajoki's "
 3. Kemijoki's "
 4. Simojoki's "
 5. Kuivajoki's "
 6. Olhavan-, Vuornos-, Muhojoki's "
 7. Iijoki's "
 8. Liedesoja's "
 9. Hankipudasjoki's (och Varpudas-) "
 10. Ule elfs, Oulujoki's "
 11. Ängeslevä-, Tyrnävän-, Temmes-, Limingan-, Lumijoki's "
 12. Siikajoki's "
 13. Pattijoki's "
 14. Piehinkijoki's "
 15. Pyhäjoki's "
 16. Ypperijoki's "
 17. Kalajoki's "
 18. Sipojoki's (Sievi-) "
 19. Pöntijoki's "
 20. Raumajoki's (Lesti-) "
 21. Viirret-, Lohtajajoki's "
 22. Kälviäjoki's "
 23. Perhonjoki's (Gamlakarleby å's) "
 24. Kronoby å's "
 25. Esse å's, Ähtävänjoki's "
 26. Bennäs å's "
 27. Nykarleby elf, Lapuanjoki's "
 28. Smårre åsars och bäckars "
 29. Kyrö elfs, Kyrönjoki's "
 30. Toby å's "
- T = Tärantäijoki. A = Akkunusjoki.
 K = Kalix elf. Hailuoto = Karlö.
 O = Oulunsalo. T = Tavonsaari.
 P = Pelsonsuo. B = Bjuröklubb.
 S = Salmis. M = Malörn.